OMOLOGY LIBRARY
15 JAN 1957
C.S.A. 115

MINISTERIO DE EDUCACION
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE AGRONOMIA

REVISTA

DE LA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

(TERCERA EPOCA)

—

DIRECTOR AD-HONOREM : ENRIQUE C. CLOS

—

TOMO XXXII

(ENTREGA 1ª)

LA PLATA
REPÚBLICA ARGENTINA
—
1956

DIRECCION DE LA REVISTA : Calle 60 y 118 (Casilla de Correo 31)
La Plata, Provincia de Buenos Aires (Argentina)

REVISTA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA

(TERCERA ÉPOCA)

COMMONWEALTH INST.
ENTOMOLOGY LIBRARY
2 SEP 1957
SERIAL
SEPARATE
C.S.A. 115

Imprenta y Casa Editora CONI, Perú 684, Buenos Aires

MINISTERIO DE EDUCACION
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE AGRONOMIA

REVISTA

DE LA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

(TERCERA EPOCA)

—

DIRECTOR AD-HONOREM : ENRIQUE C. CLOS

—

TOMO XXXII

LA PLATA
REPÚBLICA ARGENTINA
—
1956

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/revista-de-la-facultad-de-agronomia-plata_1956_32_1

MINISTERIO DE EDUCACION

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

(1956)

Rector-Interventor

INGENIERO CIVIL ALBERTO T. CASELLA

Vicerrector-Interventor

DOCTOR FÉLIX TRIGO VIERA

Secretario General

ESCRIBANO ARNALDO L. GUEZAMBURU

Prosecretario General

DOCTOR JORGE ALBERTO ZANOVELLO

Asesor Letrado

DOCTOR JULIO C. OYHANARTE

Jefe de la División Información

ANDRO O. HERRERO

FACULTAD DE AGRONOMIA

(1956)

Decano Interventor

INGENIERO AGRÓNOMO ATILIO F. FEUILLADE

Secretario

Ingeniero Agrónomo Fernando J. Quintana

Prosecretario

Antonio Di Renzo

Administrador (interino)

Ingeniero agrónomo Julio A. Ringuelet

Director ad-honorem de la Revista

Ingeniero agrónomo Enrique C. Clos

Bibliotecario

Ingeniero agrónomo Rodolfo M. Uro

NOMINA DEL PERSONAL DOCENTE Y TECNICO

(1956)

Profesor honorario

Doctor Enrique Herrero Ducloux

Departamento de Agricultura

Cátedra de Arboricultura General y Frutal

Profesor titular interino, ingeniero agrónomo Jorge R. Díaz;
Jefe de trabajos prácticos interino, ingeniero agrónomo Hugo A. Galli Soldatti.

Cátedra de Cerealicultura

Profesor adjunto interino, ingeniero agrónomo Claudio B. Court;
Jefe de laboratorio interino, ingeniero agrónomo Francisco K. Claver;
Jefe de trabajos prácticos interino, ingeniero agrónomo Héctor O. Arriaga;
Ayudante diplomado interino, ingeniero agrónomo Hugo Abel Sosa.

Cátedra de Cultivos Industriales

Profesor titular, ingeniero agrónomo Enrique C. Clos;
Profesor adjunto interino (en uso de licencia), ingeniero agrónomo Moisés M. Morón;
Profesor adjunto interino, ingeniero agrónomo Humberto Berti;
Jefe de trabajos prácticos interino, ingeniero agrónomo Alberto Cisneros;
Ayudante diplomado interino, ingeniero agrónomo Carlos E. Germann.

Cátedra de Forrajicultura y Praticultura

Profesor titular, ingeniero agrónomo Arturo Burkart;
Profesor adjunto interino, ingeniero agrónomo Luis R. Miccio Peralta;
Jefe de trabajos prácticos interino, ingeniero agrónomo Jorge R. Orbea.

Cátedra de Genética y Fitotecnia

Profesor titular, ingeniero agrónomo Benno Schnack;
Jefe de trabajos prácticos interino, ingeniero agrónomo Rubens R. Ré;
Ayudante diplomado interino, ingeniero agrónomo Saúl Fehleisen.

Cátedra de Horticultura y Floricultura

Profesor titular interino, ingeniero agrónomo Antonio E. Sarli ;
Jefe de trabajos prácticos interino, ingeniero agrónomo Atilio F. Feuillade ;
Ayudante diplomado interino, ingeniero agrónomo Otelo Zamponi.

Cátedra de Silvicultura

Profesor titular interino, ingeniero agrónomo Italo N. Costantino ;
Profesor adjunto interino, ingeniero agrónomo Reynaldo J. Gravelloni ;
Jefe de trabajos prácticos interino, ingeniero agrónomo Pablo E. Cassani.

Departamento de Botánica y Ecología agrícolas

Cátedra de Botánica agrícola

Profesor titular interino, ingeniero agrónomo Emilio J. Ringuelet ;
Profesor adjunto interino, ingeniero agrónomo Ricardo M. Tizio ;
Ayudante diplomado interino, ingeniero agrónomo Edo A. Avila

Cátedra de Climatología y Fenología agrícolas

Profesor titular, ingeniero agrónomo Armando L. De Fina ;
Profesor adjunto interino, ingeniero agrónomo Juan J. Burgos ;
Jefe de laboratorio interino, ingeniero agrónomo Rafael Castells ;
Jefe de trabajos prácticos interino, ingeniero agrónomo Antonio J. Garbosky.

Cátedra de Edafología

Profesor titular interino, ingeniero agrónomo César Ferri ;
Profesor adjunto interino, ingeniero agrónomo Pedro S. Toulicot ;
Profesor adjunto interino, ingeniero agrónomo Rubén H. Molfino ;
Ayudante diplomado interino, ingeniero agrómomo Rubens O. Borelli.

Cátedra de Fisiología vegetal y Fitogeografía

Profesor titular, ingeniero agrónomo Enrique M. Sívori ;
Profesor adjunto interino, ingeniero agrónomo Arturo E. Ragonese ;
Jefe de trabajos prácticos interino, ingeniero agrónomo Francisco K. Claver;
Ayudante diplomado interino, ingeniero agrónomo Edgardo R. Montaldi.

Departamento de Economía, Legislación y Administración agrarias

Cátedra de Administración rural y Contabilidad

Profesor titular interino, ingeniero agrónomo Benjamín Itzcovich.

Cátedra de Economía agraria

Profesor titular interino, ingeniero agrónomo Raúl Axat;
Profesor adjunto interino, ingeniero agrónomo Osvaldo M. Casamiquela.

Cátedra de Legislación agraria

Profesor titular, ingeniero agrónomo Andrés Ringuelet;
Profesor adjunto interino, ingeniero agrónomo Julio A. Ringuelet;
Jefe de trabajos prácticos interino, ingeniero agrónomo Juan T. Sisterna.

Departamento de Ingeniería Rural

Cátedra de Cálculo estadístico y Biometría

Profesor adjunto interino, ingeniero agrónomo Alfonso J. P. Castronovo;
Jefe de trabajos prácticos interino, ingeniero agrónomo Ewald A. Favret;
Ayudante diplomado, ingeniero agrónomo Amílcar R. Müller.

Cátedra de Complementos de Matemáticas

Profesor titular interino, ingeniero agrónomo Moisés M. Morón;
Jefe de trabajos prácticos interino, ingeniero agrónomo Jorge E. Vélez.

Cátedra de Construcciones rurales

Profesor adjunto interino, ingeniero agrónomo Ernesto A. Druetto.

Cátedra de Dibujo

Profesor titular interino, ingeniero agrónomo Modesto Wolter;
Profesor adjunto interino, ingeniero agrónomo Modesto C. Santos;
Jefe de trabajos prácticos interino, ingeniero agrónomo Vladimiro Vuletin.

Cátedra de Física

Profesor titular interino, ingeniero civil Antonino Rulli;
Jefa de trabajos prácticos interina, ingeniera agrónoma Estela Trucco Padín.

Cátedra de Hidrología agrícola

Profesor titular interino, ingeniero agrónomo Alfredo M. Leguizamón ;
Jefe de trabajos prácticos interino, ingeniero agrónomo Abraham Scheines.

Cátedra de Maquinaria agrícola

Profesor titular, ingeniero agrónomo Pedro J. M. Belçaguy ;
Profesor adjunto interino, ingeniero agrónomo Carlos A. Chiesa;
Ayudante diplomado interino, ingeniero agrónomo Elvio D. L. Báncora.

Cátedra de Mecánica aplicada

Profesor titular interino, ingeniero agrónomo Juan C. Peverelli ;
Profesor adjunto interino, ingeniero agrónomo Carlos E. Villegas ;
Ayudante diplomado interino, ingeniero agrónomo Alfredo Courault.

Cátedra de Parques y Jardines

Jefe de trabajos prácticos interino, ingeniero agrónomo Oscar P. Chiesa.

Cátedra de Topografía

Jefe de trabajos prácticos interino, ingeniero agrónomo Hipólito Leandro Arias ;

Departamento de Química e Industrias agrícolas

Cátedra de Industrias agrícolas (primera parte). *Lácticas y de Conservación*

Profesor titular interino, ingeniero agrónomo Julio L. Mulvany ;
Profesor adjunto interino,ingeniero agrónomo Isaac Benchetrit ;
Jefe de trabajos prácticos interino, ingeniero agrónomo Julio César Ocampo ;
Ayudante diplomado, interino, ingeniero agrónomo José Andrés Casas Varas.

Cátedra de Industrias agrícolas (segunda parte)

Profesor titular interino, ingeniero agrónomo Julio A. Paso ;
Profesor adjunto interino, ingeniero agrónomo Roberto A. Mercader Bosch ;
Jefe de trabajos prácticos interino, ingeniero agrónomo Eudoro R. Valdez.

Cátedra de Microbiología agrícola

Profesor titular interino, ingeniero agrónomo José Lubertino ;
Profesor adjunto interino, ingeniero agrónomo Edgardo N. Camugli ;
Jefe de trabajos prácticos interino, ingeniero agrónomo Carlos E. Núñez ;
Ayudante diplomado interino, ingeniero agrónomo Adolfo Rosemblit.

Cátedra de Química agrícola (Fitoquímica)

Profesor titular interino, ingeniero agrónomo y doctor Carlos M. J. Albizzati;
Profesor adjunto interino, ingeniero agrónomo Alfonso A. Vidal ;
Jefe de trabajos prácticos interino, ingeniero agrónomo Antonio A. Sabbione
Ayudante diplomado interino, ingeniero agrónomo Pablo del Rivero.

Departamento de Sanidad Vegetal

Cátedra de Fitopatología

Profesor titular, ingeniero agrónomo Juan C. Lindquist ;
Profesor adjunto interino, ingeniero agrónomo Abel A. Sarasola ;
Profesor adjunto interino, ingeniero agrónomo Rodolfo Saraví Cisneros ;
Jefe de trabajos prácticos interino, ingeniero agrónomo José M. Carranza.

Cátedra de Zoología agrícola

Profesor titular, ingeniero agrónomo Ubaldo López Cristóbal ;
Profesor adjunto interino, ingeniero agrónomo Héctor C. Santa María ;
Profesor adjunto interino, ingeniero agrónomo Héctor C. Brugnoni;
Jefe de laboratorio interino, ingeniero agrónomo Miguel J. Campodónico ;
Jefe de trabajos prácticos interino, ingeniero agrónomo Leopoldo Esquivel ;
Ayudante diplomado interino, ingeniero agrónomo Fernando J. Quintana ;

Departamento de Zootecnia

Cátedra de Anatomía y Fisiología (de los animales)

Profesor titular interino, doctor Emilio D. Cortelezzi ;
Profesor adjunto interino, ingeniero agrónomo y doctor César A. Labarthe ;
Jefe de trabajos prácticos interino, doctor Raúl A. Carizza.
Ayudante diplomado interino, ingeniero agrónomo Luis R. Sillón.

Cátedra de Industrias de la Granja

Profesor titular, ingeniero agrónomo Alberto M. Gamero ;
Profesor adjunto interino, ingeniero agrónomo Eduardo H. Grisolía ;
Ayudante diplomado interino, ingeniero agrónomo Luis G. Cornejo.

Instituto Fitotécnico de « Santa Catalina »

Director, ingeniero agrónomo Benno Schnack ;
Subdirector, ingeniero agrónomo Luis Bernabé Mazzoti ;
Secretario-Bibliotecario, Adolfo O. Spitznagel ;
Experimentadores, ingeniero agrónomo Saúl O. Fehleisen e ingeniero agrónomo Máximo B. Lysholm.

Estación Experimental de Arroz

Subdirector interino, ingeniero agrónomo Claudio B. Court ;
Asistente técnico de primera, doctor Ovidio Núñez.

Profesores de correlación

Cátedra de Complementos de Química : Profesor titular, doctor Emilio E. Piaggio.
Cátedra de Química analítica cualitativa y cuantitativa : Profesor titular, doctor José Alberto Catoggio.
Cátedra de Zootecnia general : Profesor titular, doctor Jorge A. Durrieu.
Cátedra de Zootecnia especial : Profesor titular interino, doctor Gregorio Caro.

INDICE ALFABETICO DEL TOMO XXXII [1]

(TERCERA EPOCA)

ARRIAGA, H. O., *El centeno « Insave F.A. », híbrido sintético resistente a la toxemia del « pulgón verde de los cereales »* 191

CLAVER, F. K., *Observaciones sobre la tuberización de brotes de papa y Ullucus cultivados « in vitro »* 111

COSTANTINO, I. N., *Comportamiento del « Pinus ponderosa » Dougl. en la Isla Victoria* 173

GRAVELLONI, R. J., *Crecimiento del « Pino del Caribe » (Pinus elliottii Engelm.) en el Delta del Paraná* 49

MOLFINO, R. H., *Ensayo edafológico sobre la Antártida Argentina* 1

MOLINARI, A. E., Ver Sarraillet, J. M. 61

ORBEA, J. R., *Acción del ácido indolbutírico en la fructificación del tomate* ... 149

QUINTANA, F. J., *Descripción del macho de « Pulvinaria flavescens » Brèthes (Homoptera Stern.)* 67

QUINTANA, F. J., *« Pulvinaria mesembryanthemi» (Vallot) (Homoptera Stern.), nueva cochinilla para la fauna argentina y sus zooparásitos* 75

SARRAILLET, J. M. y MOLINARI, A. E., *Acción del sulfato de dihidro-estreptomicina sobre el crecimiento de la raíz primaria y del coleoptilo del trigo y del talluelo de la soja* 61

VIDAL, A. A., *Características físicas y químicas de los aceites en distintos períodos de madurez de semillas de algunas especies vegetales* 159

VIDAL, A. A., *Métodos para la determinación de almidón en el maíz* 141

NOTAS VARIAS :

CORTELEZZI, E. D., *Caracteres físicos de algunas glándulas de bovinos* 123

LÓPEZ CRISTÓBAL, U., *La « mosca blanca » de los invernáculos se difunde en la zona de huertas y jardines. « Trialeurodes vaporiarorum » (Westw.) y su toxicogenia en la tomatera* 213

LÓPEZ CRISTÓBAL, U., *Recrudecimiento de la forma radicícola del « pulgón lanigero del manzano » (« Eriosoma lanigerum » Hausmann)* 211

[1] Entrega 1ª, págs. [I-II] + 1-140, junio 1956; entrega 2ª, págs. I-VIII + 141-263, diciembre 1956.

Crónica :

Círculo Argentino de Periodistas Agrarios 128
Conferencia sobre « Transporte y absorción de sustancias nutritivas a través de la hoja » 130
Cursillo especial de expertos organizado por la Cátedra de Legislación Agraria 219
Ha sido declarado « Arbol Forestal Nacional » el « Quebracho colorado chaqueño » 222
Premio « Afar » para periodistas agrarios 127
Septuagésimo tercer aniversario de la implantación de los estudios superiores agronómicos en el país 220
Terceras Jornadas Argentinas de Botánica 129
Viaje del Profesor Belçaguy a Chile 217

Publicaciones periódicas que se reciben en la Biblioteca de la Facultad 225

Publicaciones editadas por la Facultad de Agronomía 249

Resúmenes bibliográficos 133

MINISTERIO DE EDUCACION

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

(1956)

Rector-Interventor

Doctor Benjamín Villegas Basavilbaso

Secretario General

Escribano Arnaldo L. Guezamburu

Prosecretario General

Doctor Jorge Alberto Zanovello

Asesor Letrado

Doctor Julio C. Oyhanarte

Jefe de la División Información

Andro O. Herrero

FACULTAD DE AGRONOMIA

(1956)

Decano Interventor

INGENIERO AGRÓNOMO ATILIO F. FEUILLADE

Secretario

Ingeniero Agrónomo Fernando J. Quintana

Prosecretario

Antonio Di Renzo

Administrador (interino)

Ingeniero agrónomo Julio A. Ringuelet

Director ad-honorem de la Revista

Ingeniero agrónomo Enrique C. Clos

Bibliotecario

Ingeniero agrónomo Rodolfo M. Uro

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

REVISTA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

(TERCERA EPOCA)

DIRECTOR AD-HONOREM : ENRIQUE C. CLOS

Tomo XXXII La Plata (Prov. Buenos Aires), Junio de 1956 Entrega 1ª

ENSAYO EDAFOLOGICO SOBRE LA ANTARTIDA ARGENTINA

POR RUBEN H. MOLFINO [1]

« Doy lo que tengo : Que otros capaces de hacer más, hagan su más, como yo hago mi menos ».

JOSÉ ORTEGA Y GASSET

I. INTRODUCCIÓN

A) *Objeto del trabajo.* — El autor tuvo oportunidad de participar, como integrante de la « Comisión Científica Antártica 1952 1953 », de la XVII[a] campaña de la Marina de Guerra argentina en tal sector del suelo patrio. Dicha campaña fué cumplida por la VIII[a] Fuerza de Tareas Antártica, al mando del Capitán de Navío don Rodolfo N. M. Panzarini, durante el verano de los años 1952-1953.

El Transporte A. R. A. « Bahía Aguirre », a cuyo bordo viajaba el que esto escribe, hizo escala en los siguientes Destacamentos Navales argentinos :

1. « Decepción », en la isla del mismo nombre, ubicada en el Archipiélago de las Shetlands del Sur ;
2. « Bahía Luna », hoy denominado « Teniente Cámara », en la Isla Media Luna, ubicada en el Estrecho de Mc Farlane, en el mismo archipiélago ;
3. « Melchior », en la Punta Observatorio, de la isla homónima del Archipiélago de Melchior, en la Bahía Dallmann ; y,

[1] Ingeniero Agrónomo. Profesor Adjunto de Edafología, Facultad de Agronomía de La Plata. Tesis de Profesorado. Trabajo recibido para su publicación el 24 de diciembre de 1955.

4. « Almirante Brown », en la Punta Proa, de la Bahía Paraíso, sobre la Costa de Danco en la Tierra de Graham.

Al desembarcar y explorar en los tres primeros ambientes insulares mencionados, se observó la presencia de sedimentos y materiales terrígenos diversos, cuyo estudio *edafológico,* esto es, considerados como « suelos » en la acepción amplia del vocablo, pues estrictamente, como se verá, están lejos de serlo; se apreció de interés y original, en nuestro medio al menos. De aquí que nuestro estudio — y quede bien aclarado — será objeto de un tratamiento paralelo al de la edafología con fines agrícolas, y no de naturaleza crioedafológica, término éste que preferimos (González Bonorino y Teruggi, 1952) al más usual de « criopedología », debido a Kirk Bryan, autor norteamericano, en 1946.

En cuanto a las observaciones y medidas de este último carácter, han de encontrarse en el informe de nuestro compañero de comisión, Profesor Doctor Arturo Eduardo Corte (Corte, 1953 : No visto), especializado desde varios años atrás (Corte, 1950, 1951, 1953 y 1955) en tal materia.

B) *Colaboración recibida.* — La organización de la Comisión Científica de referencia, estuvo a cargo del Director Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Ing. Silvio A. Tosello (Secretaría de Asuntos Técnicos), por cuenta del Instituto Antártico Argentino « Coronel Hernán Pujato », que dirige el General de Brigada homónimo (Secretaría de Defensa Nacional). La Marina de Guerra Argentina corrió con la conducción de la campaña.

La colección de las muestras se realizó con la permanente y estrecha cooperación del Sr. Rutile A. Spegazzini y los análisis de laboratorio con la del Sr. Carmelo P. Molinari, este último primer preparador de la Cátedra de Edafología de la Facultad de Agronomía (La Plata). El Prof. Dr. Juan Olsacher permitió la utilización de los resultados de tamización sobre muestras tomadas por ambos en la Isla Decepción, objeto de su estudio geológico, y la Prof. Dra. Alejandrina A. I. Crotti de Ubeda Molina realizó el análisis e interpretación de una muestra de dacita de la Isla Media Luna. El Prof. Dr. Joaquín Frenguelli se dignó examinar las muestras de fondo marino.

El Dr. Isaías Rafael Cordini, veterano de las campañas antárticas argentinas y eximio investigador de su geología, glaciología y oceanografía física, tuvo a bien revisar los originales de este ensayo, enriqueciéndolo con aportes y críticas oportunas. A todos, gestores y

colaboradores, nuestro grato y expresivo reconocimiento, que se hace extensivo al Capitán Jorge J. C. Mottet, Secretario del Instituto que dirige el General Pujato, al Capitán de Fragata Carlos A. Brañas, ex-Comandante del Remolcador Hidrográfico « Chiriguano », y a tantas otras personas que, en una u otra forma, hicieron posible este trabajo.

II. REVISTA DE LA BIBLIOGRAFÍA

Al emprender esta tarea, hemos contado con la existencia de dos repertorios bibliográficos de gran magnitud, para la materia (criopedología) y para la región (antártica). Son los de Cailleux y Taylor (1954) y del « Navaer » (1952), respectivamente.

El primero revisa más de 1500 citas especializadas, de las cuales se destacan por su significación en la materia las de Anderson, Atterberg, Beskow, Bryan, Cailleux, Casagrande, Edelman, Meinardus, Müller, Romanovsky, Sigafoos y Troll, cuya monografía (1944), así como la de Beskow (1947), son fundamentales.

El segundo es un catálogo temático de unos 5.500 títulos antárticos, de los cuales se destacan para nuestro trabajo los de las Secciones 10 (*Geología*), 13 (*Glaciología)* y otras vecinas. Particular interés tiene la cita de Piper y Rountree, quienes en 1938 habrían estudiado los suelos de las islas subantárticas de los cuadrantes sudafricano, australiano y neocelandés de la Antártida, inclusive su contenido microbiológico. Referencias del mismo tipo hay en el Capítulo IV *(Soils and landforms)* de la conocida geografía polar de Nordenskjöld y Mecking (1947). Como trabajo no citado por los anteriores, debe agregarse el de Jensen (1916) sobre los suelos de la *South Victoria Land* (Expedición Shackleton 1907-1909).

En cuanto a la bibliografía argentina, la misma está reseñada por Cailleux y Taylor (1954) y por Corte (1953 y 1955), siendo de extrañar que los trabajos de nuestro compatriota no sean citados por los tan bien informados autores franceses. A pesar de tales reseñas conviene recordar que fué en nuestras Islas Malvinas donde Pernetty en 1770 registra las primeras observaciones criopedológicas, las cuales, recogidas e interpretadas por Anderson en 1906, dan origen al término « soliflucción » para expresar los deslizamientos de suelos, que con el de « crioturbación », debido al edafólogo Edelman en 1938, denominan los dos procesos esenciales. Posteriormente, Catalano en 1927 (Atacama), Davison en 1889 (Malvinas), Gussfeldt en 1888

(Andes), Joyce en 1950 (Malvinas), Kinzl et al. en 1941 (Andes), Kühn en 1913 (San Juan), Martensen en 1930 (Andes), Stechele en 1906 (Malvinas) y Troll en 1932 (Andes tropicales), realizan observaciones aisladas, hasta que Corte en sus trabajos ya citados las sistematiza (Mendoza, Salta, Tierra del Fuego y Antártida Argentina).

No obstante la profusa bibliografía directa e indirectamente citada, ningún trabajo de los revisados se asemeja al nuestro, salvo el de Meinardus (1930) sobre los suelos del Artico, donde el autor alemán, recientemente desaparecido, pasa revista a las condiciones climáticas, físicas, químicas y biológicas (vegetación) de formación de tales suelos, concluyendo con sus formas eólicas (« criokonita ») y estructurales. Además, en Cailleux y Taylor (1954 : 121-126) se encuentran tratados los métodos de investigación del « molisol » (capa activa, que se congela y descongela alternativamente) basados en la granulometría (Casagrande y Dücker, Beskow, Rückli) y en la permeabilidad y capilaridad (Peltier); a los primeros Corte (1953 *b*) agrega a Ahlmann.

Preparado este ensayo llega a nuestras manos el « Sipre Report 8 » (1952) donde se informa acerca de las investigaciones realizadas por las fuerzas navales estadounidenses en materia de descripción morfológica, clasificación tecnológica y valoración de la resistencia de los suelos congelados. Copiosamente ilustrado y perfectamente elaborado, este informe constituye el más acabado esfuerzo experimental realizado hasta hoy sobre las aplicaciones tecnológicas de la crioedafología; sin embargo, para nosotros alcanza más valor como modelo de trabajos futuros el *Apéndice,* donde se dan los métodos para describir y clasificar suelos congelados.

Por último, corresponde citar como fuente permanente de información especializada los periódicos *The Polar Record* (británico) y *Polarforschung* (germano).

III. MÉTODO DE TRABAJO

Tanto en el trabajo de campaña como en el de laboratorio, el tratamiento de las muestras se hizo con criterio edafológico, esto es, el que se sigue con fines de conocer la fertilidad potencial de las tierras agrícolas.

En el muestreo, por razones obvias, se consideró no sólo la estratificación de los horizontes en sentido vertical, sino la disposición

de las partículas en sentido horizontal, aspecto éste que hace a la esencia de los procesos crioedafológicos.

Las muestras se pasaron por tamiz de malla de 2 mm, quedando separadas, así, las dos fracciones: Tierra fina y tierra gruesa. El análisis físico-mecánico (granulometría y determinaciones complementarias) se hizo conforme el método internacional « A », más conocido con los nombres de Robinson o de « la pipeta ». El análisis químico mineral se practicó siguiendo otro método internacional, el de van Bemmelen-Hissink o del « extracto clorhídrico ». Información con detalles sobre los mismos, se encontrará en los libros de edafología, como el de Russell, por ejemplo.

Las determinaciones de reacción (pH) se hicieron potenciométricamente (relación suelo : agua destilada, 1 : 2,5). La capacidad hídrica o humedad equivalente se determinó conforme el método de Bouyoucos, que utiliza una bomba de succión al vacío a 1 Torr. Los datos granulométricos se dispusieron según los diagramas de curvas acumulativas de que informan González Bonorino y Teruggi (1952 : fig. 1 y p. 65).

IV. El medio climático y biótico de la Antártida Argentina

Partiendo de la premisa fundamental de que el suelo es el resultado de la alteración de la roca madre o material originario, bajo la influencia del clima y el concurso de la vegetación, nos parece oportuno reseñar, aunque sea brevemente, estos dos últimos factores, ya que el primero se encuentra tratado con amplitud en los clásicos trabajos de Anderson en 1906 y Holtedahl en 1929, aparte de Riggi en 1950 y Sgrosso en 1948, entre muchos otros, a los que habrá que agregar a Cordini (1954, inédito) y Olsacher (1954, inédito). Por otra parte, en el próximo capítulo se hará una reseña petrológica de los ambientes donde fueron coleccionadas las muestras.

Sin perjuicio de lo que resulte de la interpretación de nuestros datos, digamos desde ya que los « suelos » de las regiones polares, o bien los de alta montaña, donde el frío, el viento, la nieve y el hielo, son los agentes característicos, deben su formación a procesos físico-mecánicos. Los factores bióticos y la alteración química tienen una intervención muy restringida en la litolisis, de ahí que sean, genéticamente considerados, los menos evolucionados, aunque en materia de « velocidad » de formación sea ésta la más rápida. Dichos procesos físico-mecánicos son debido a los efectos de la congelación y descon-

gelación de las rocas (fragmentación) y a disposiciones especiales (estructuras de crioturbación) de los detritos y sedimentos existentes.

Trataremos, pues, las condiciones meteóricas dominantes en los lugares de nuestro trabajo y daremos algunas informaciones respecto de la vegetación que allí se encuentra.

A. *Estadísticas climatológicas.* — Se presentan los datos promedios contenidos en el cuadro I. Las series de la *Isla Decepción* comprenden los años 1948, 1949, 1950 y 1951, y corresponden a la estación anexa al Destacamento Naval sito en la Bahía 1° de Mayo. Es de hacer notar, por lo tanto, que dicha estación está en el interior del anillo que forma la isla volcánica de referencia, casi al nivel del mar (8 m) y encerrada en el «anfiteatro» bien protegido de tal bahía. Representa, entonces, el clima del interior del antiguo cráter que es tectónicamente la actual Isla Decepción. Observaciones tridiurnas.

Las series del *Archipiélago de Melchior* que, como las anteriores, tienen su origen en el *Servicio de Meteorología Marítima,* comprenden un lapso mayor: 5 años (1947-1951). El Observatorio está instalado en la punta e isla homónimas, en lugar poco reparado y casi al borde del mar (8 m); es representativo, pues, de la Bahía Dallmann en cuyo centro está el archipiélago. Los valores de *precipitación* de ambas series, computan tanto la forma de «nieve» como la de «lluvia».

Comentando los valores que dieron origen a nuestro cuadro-resumen, en especial para Melchior, puede decirse que el verano es suave con temperatura media elevada para la región y vientos moderados a suaves, con numerosos días diáfanos, sin nubes. Marzo es el mes con más precipitación nival y el fin del otoño cuando hay más sol. Agosto es el mes más frío, con vientos fuertes al S-SW. El principal enemigo de la vida vegetal, animal y humana en la Antártida no es, como generalmente se cree, la temperatura, sino la combinación de vientos fuertes, precipitaciones nivales y humedad relativa elevada. El valor de los datos de vientos es, por las razones expuestas, sólo relativo.

Mayores y mejores observaciones e informaciones meteorológicas, se encontrarán en la copiosa literatura a que dieron origen las expediciones extranjeras y argentinas (Bodman, Mossman, Jalu, etc.). El *Servicio Meteorológico Nacional* argentino publicó en 1951 los datos correspondientes a las Islas Orcadas del Sur (1903-1950), cuyo observatorio, instalado por la expedición escocesa del Dr. Bruce, cuyo meteorólogo era el segundo de los recién nombrados, cumpliera ha

CUADRO I

Elementos climáticos correspondientes a los observatorios de la Isla Decepción (D) y Archipiélago de Melchior (M). Valores promedios

Elemento / Período	Temperatura, °C						Precipitación, mm		Humedad relativa, %		Presión mm		Viento				Nubosidad (1 a 8)		Niebla días	
	Media		Media máx.		Media mín.								6 Beaufort %		Dirección prevalente					
Observatorio	D	M	D	M	D	M	D	M	D	M	D	M	D	M	D	M	D	M	D	M
Enero	0,4	1,4	1,4	3,1	— 1,5	— 1,0	6	97	83	79	744	741	20	1	NE	N	8,0	7,1	7	8
Febrero	—0,1	1,0	1,0	2,8	— 2,4	— 1,2	26	70	83	81	743	740	33	2	SW	N	7,3	6,7	14	1
Marzo	—0,5	—0,1	0,5	1,6	— 2,6	— 1,7	26	118	89	81	744	745	30	6	SW	N	8,0	7,0	11	13
Abril	—1,8	—1,6	—0,8	0,7	— 4,2	— 3,5	26	115	91	81	741	739	45	11	SW	N	7,7	6,6	9	6
Mayo	—4,0	—4,1	—2,7	—0,8	— 5,0	— 6,0	14	47	91	85	748	745	25	7	SW	SW	7,4	5,4	3	7
Junio	—6,5	—6,0	—4,5	—4,3	— 8,7	— 8,0	31	69	92	86	742	742	32	10	E	SE	7,4	6,4	8	8
Julio	—8,8	—8,2	—6,5	—6,2	—11,6	—11,2	33	104	92	89	742	742	34	10	SW	N	7,2	6,8	11	10
Agosto	—8,4	—9,1	—5,5	—6,8	—12,8	—12,6	26	96	89	87	744	742	20	8	SW	SW	7,0	6,3	10	12
Septiembre	—5,8	—6,4	—3,0	—3,6	— 9,0	— 9,6	39	92	89	86	745	743	30	15	SW	N	7,3	6,2	0	8
Octubre	—2,2	—2,9	—0,6	—0,5	— 4,6	— 6,0	50	99	88	86	743	742	27	11	SW	N	7,7	7,1	17	12
Noviembre	—1,7	—1,2	—0,1	1,2	— 3,6	— 3,6	27	88	88	83	742	742	18	9	E	SW	7,6	6,4	8	8
Diciembre	—0,2	0,9	—0,8	3,2	— 2,2	— 1,1	8	44	86	82	743	743	16	1	NE	SE	8,0	7,1	2	7
Año	—3,3	—3,0	—1,7	0,8	— 5,7	— 5,4	312	1039	88	84	744	742	27	7	SW	N	7,6	6,6	100	100

poco (1954), 50 años de registros ininterrumpidos bajo mandato argentino. Es de desear que en la rutina de los destacamentos navales se incluyan las medidas geotérmicas, fundamento de la criopedología. En el capítulo VII se traerán a colación nuevas consideraciones de orden climático.

B. *La vida vegetal.*—En nuestro informe inédito (Molfino y Spegazzini, 1953) detallamos todas las formas y ambientes de vegetación encontradas durante las exploraciones de las cuatro estaciones ya enumeradas. De ellas interesan las que se hallan en los lugares donde hay «suelos», objeto de nuestra recolección y de nuestro estudio aquí. Quedan excluídas, pues, las policromas comunidades de algas, propias del ambiente marino y del aparato costero, salvo el alga verde de las roquerías de pingüinos (*Prasiola crispa*), y la variadísima población de líquenes crustáceos, foliosos y fruticulosos, algunos de los más vivos colores, que en verano tapizan las paredes y superficies rocosas y pedregosas, sobre todo las de exposición (norte) y situación (deshielo) favorables. Hace excepción el líquen fruticuloso *Neuropogon* (*Usnea*) *melaxanthum* encontrado adherido a las rocas dacíticas de la periferia de las estructuras de crioturbación en la Isla Media Luna. Tampoco podemos dejar de reconocer cierta influencia en la formación de materiales detríticos a otros líquenes foliáceos, como el bello *Gyrophora,* fruticulosos, como los representantes de numerosos géneros y familias imposibles de citar aquí, y crustáceos (*Placodium*), ya que no se debe olvidar que constituyen la vegetación fisurícola por excelencia: el «proteretum», al decir de Del Villar.

Quedan, entonces, las comunidades de Briófitas (Musgos) y de Fanerógamas (Gramíneas y Cariofiláceas), como las más interesantes desde el punto de vista edafológico. Las primeras pueden agruparse en tres formas o hábito de crecimiento: *a*) La integrada por especies de *Pogonatum* (*P. alpinum*) o *Polytrichum,* que forma «alfombras» de no mucho desarrollo superficial; *b*) La integrada por especies de *Brachythecium* (*B. antarcticum*) e *Hypnum* formando «escalones» en laderas de montañas; y *c*) La de los géneros *Andreaea* y *Grimmia* en los intersticios de las estructuras crioturbadas. Las Gramíneas (dos especies muy parecidas de *Deschampsia* o *Aira antarctica* de los antiguos autores) y la Cariofilácea (*Colobanthus crassifolius* var. *antarcticus*), tienen mucha menos significación, pues se las encuentra con cierta dificultad.

Por cierto que todos estos componentes edafógenos se encuentran en lugares bien reparados, húmedos, asoleados (exposición al norte) y con sedimentos o detritos minerales y orgánicos «abonados» por deyecciones de aves costaneras: pingüinos, «skúa» (*Catharacta skua antarctica*), «cormorán» (*Phalacrocorax*), «gaviotín» (*Sterna hirundinacea*), «palomita antártica» (*Chionis alba*), etc. Sobre el litoral, suele haber espesas acumulaciones de valvas de «lapas» (*Nacella polaris*) que sirvieron de alimento a las anteriores.

Tal es la vegetación que hizo decir a muchos autores — Skottsberg (1950) entre ellos — la existencia de una «tundra» antártica, criterio que desde ya no compartimos, por excesivo en su calificación fitoedafológica. Más acertada nos parece la opinión de Pérez-Moreau y Sgrosso (1949), aunque estos autores no discuten explícitamente el concepto de «tundra», sino el de Raunkiaer que asimila los fitoclimas ártico y antártico, lo que es inadmisible para quien conozca la vegetación de esta última parte del globo. Mientras volvemos sobre este tema luego de tratar los suelos, recomendamos al lector la consulta, entre toda la profusa producción botánica de las expediciones tradicionales, de los dos trabajos precitados.

A las comunidades de *frigorideserta* reseñadas, deben agregarse las de *crioplancton* que colorean vivamente las nieves.

V. Morfografía de los materiales y muestras

Nos parece oportuno antes de entrar en el estudio analítico de las muestras colectadas, hacer una descripción sumaria de las características geológico-petrológicas de los materiales que las forman o que las han engendrado, situación que es válida para las tres estaciones exploradas con cierto detalle.

A. *El paisaje, geológica y petrológicamente considerado.*—Decepción es, como se dijo, una isla volcánica posterior a la última glaciación. Su aparato costanero, sobre el cual se trabajó y en el cual, como se verá, existen *suelos estructurales,* tiene forma de cono, ocupando una posición central (Puerto Foster) y rodeado de una zona plana compuesta por trozos grandes de basalto, andesita, lapilli, cenizas vítreas y bombas volcánicas. En esta parte plana es común encontrar (Bahía 1° de Mayo, Caleta Balleneros) masas de agua dulce que se presentan como lagunas («maars») y a las que Cordini (1954, inédito) da el

nombre de « bocas parásitas », lo que no es compartido por Olsacher (1954, inédito), tratadista como aquél de la isla, cuya parte emergida, luego de la invasión del cráter por las aguas del mar, tiene una superficie de 127 km^2, con una altura media de 224 m s. n. m. y una máxima de 576 m (Monte Pond).

Las rocas que dan fisonomía característica al paisaje — el más bello de los vistos desnudos de hielo, sobre todo en su entrada (Fuelles y Ventana de Neptuno) — pueden agruparse de la siguiente manera:

a) *Basaltos:* Forman el 1/3 de la superficie emergida;
b) *Basaltos del tipo « Brickstone » de los « Derroteros »:* Coloreados de rojo por el Fe oxidado al máximo, livianos, porosos, parecidos a la piedra pómez;
c) *Lapilli basálticos:* Transportados hacia la costa por el hielo y el agua de deshielo en verano, formando horizontes coluviales en los derrumbaderos;
d) *Tobas de lapilli:* De color amarillo-claro, amarillo-oscuro y pardas, según estén mucho, poco o nada induradas, respectivamente.

Los materiales más o menos finos que hemos coleccionado son, pues, resultantes de la meteorización de las rocas que anteceden, tobas sobre todo, con el agregado de lapilli. Las formas resultantes no son suelos en el sentido estricto de la palabra, sino « suelos » completamente esqueléticos y superficiales, donde no se puede individualizar serie ni perfil genético alguno. Tampoco puede denominarse « tundra » a las comunidades de escasa superficie de *Pogonatum alpinum* que crecen entre las barras de lapilli que rodean las « lagunas » atrás del Destacamento Naval. En suma, son materiales piroclásticos no indurados (lapilli, tobas volcánicas pulverulentas, etc.), color pardo obscuro, que se disponen alrededor de las lagunas interiores (tipo « maar ») de aguas dulces. En cuanto a la playa del aparato costanero, está constituída por lapilli más arena basáltica, con total ausencia de conchilla. La franja entre el primer berma o terraza y el mar es más firme al pisoteo que la otra de atrás por haberse seleccionado los materiales según su finura en su arrastre hacia el fondo marino. El espaldón tiene su mezcla de lapilli con arena basáltica, como se dijo, más una fracción fina y cementada de ceniza volcánica.

Estas consideraciones son, en general, válidas para la Isla Media Luna, integrante también del arco estructural de las Antillas australes (Archipiélago de las Shetlands del Sur) si recordamos la teoría de Arctowski, e isla volcánica como la anterior. En esta isla pequeña y de forma bicóncava, situada entre las grandes islas de Greenwich y Livingstone, formando con esta última la abrigada Bahía Luna, se destacan las rocas andesíticas y dacíticas ricas en azufre en sus dos cerros por nosotros bautizados « Liquen » y « Skúa », por la abundancia de dichos seres vivos, cerros con una altura no mayor de 100 metros; superficie aproximada de la isla: 84 ha. Las playas tienen un fondo de roca y están revestidas de rodados de los más diversos tamaños o sus fragmentos.

El paisaje emergido del Archipiélago de Melchior, en el centro de la Bahía Dallmann, entre las grandes islas de Brabante y Amberes, frente a la Tierra de Graham, participa más de la constitución geológica de ésta que de las Shetlands. Sus islotes bajos, con una calota de hielo qué recuerda caparazones de tortugas, descubren en verano sus costas con rocas aborregadas, marcadas por el glaciarismo. Sus rocas son intrusivas viejas, en contraposición a las de Decepción y Luna que lo son jóvenes, y petrográficamente homogéneas están compuestas por:

a) *Diorita,* integrada por plagioclasa (andesina), hornblenda, cuarzo y biotita;
b) *Filón andesítico en diorita,* con pirita y calcopirita;
c) *Tonalita,* integrada por cuarzo, plagioclasa y hornblenda.

En Melchior no se observaron suelos estructurales (estructuras de crioturbación, suelos estriados y círculos de piedras) típicos de las islas volcánicas anteriores, como tampoco pretendidas « tundras » de musgos, sino materiales orgánicos finos deslizados entre los intersticios de las paredes rocosas que caen a pique en el mar y donde con exposición favorable desarrollan las Gramíneas y la Cariofilácea apuntadas, aparte de los consabidos líquenes, crustáceos sobre todo. En Cordini (1954, inédito) se encontrarán magníficas ilustraciones acerca de lo dicho.

B. *Los perfiles observados y las muestras tomadas.*

a) *Isla Decepción :* 62°59′ S y 60°43′ W.

Fecha : 19 y 20 de diciembre de 1952.

Muestra N° 1 : Superficial. Material volcánico muy afinado por meteorización y modificado por acarreo fluvio-glacial (hielo y fusión del hielo). Obtenido en la costa (espaldón) de la isla (fot. 1).

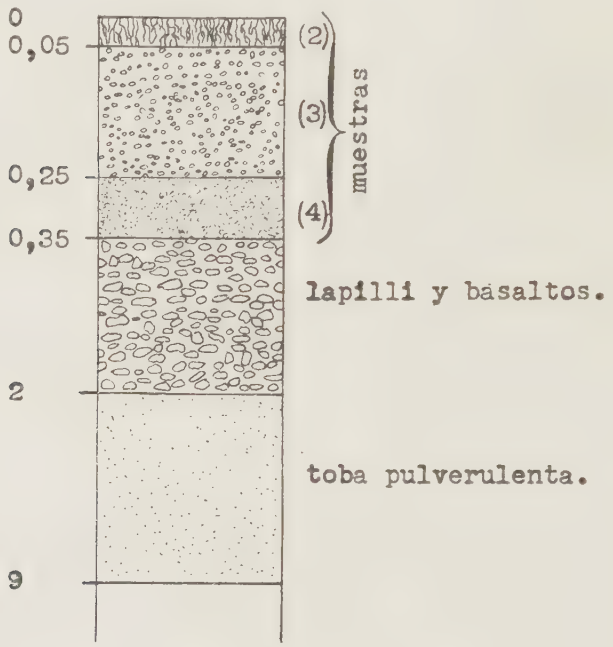


Fig. 1. — Perfil vertical II (Isla Decepción) (muy esquemático)

Muestras N°s 2, 3 y 4 : Perfil vertical II, en la parte exterior de la «laguna» situada atrás del Destacamento Naval, en una supuesta «tundra» de musgos (*Pogonatum alpinum*) (fot. 2, fig. 1) :

2) De 0 a 5 cm. Estrato muscinal.

3) De 5 a 25 cm. Sedimentos sin cohesión, con elementos gruesos totalmente no indurados. Color negro en húmedo.

4) De 25 a 35 cm. Como la anterior, pero compacta y de color gris.

En profundidad hasta 2 m siguen los lapilli y los fragmentos basálticos, y luego hasta 9 m la toba pulverulenta.

Muestra N° 6: Superficial. Limo compactado por materia orgánica (deyecciones de aves, producto final de la meteorización de materiales volcánicos). En las muestras de fondo volveremos a encontrar este material, procedente, en este caso, del «Cerro de la Pingüinera». *Cantidad de muestra muy escasa como para ser analizada* (9/2-53).

b) *Isla Media Luna:* 62°37′ S y 59°57′ W.

Fecha: 28 de diciembre de 1952.

Muestra N° 5: Superficial (20 cm de espesor). Hay un estrato muscinal, rico en raicillas de musgos. Abonado por deyecciones de aves. Material fino, concentrado entre grietas de las rocas andesíticas y dacíticas fragmentadas por el congelamiento-descongelamiento. Color pardo oscuro en húmedo. Ladera del «Cerro Liquen» atrás del Destacamento Naval, en «escalones» de musgos (*Brachythecium antarcticum*) y en medio de una lujuriosa colonia de líquenes foliáceos y fruticulosos (*Neuropogon, Gyrophora, Cladonia, Lecanora,* etc.). Ambiente rocoso muy azufrado. Exposición al N (fot. 3).

Fecha: 11 de febrero de 1953.

Muestras N°s 7, 8 y 9: Perfil horizontal IV, es una estructura de crioturbación en la meseta del «Cerro Skúa», en el extremo de la isla frente al otro cerro y al Destacamento Naval. El muestreo se hizo con el Dr. Corte a quien se remitió parte de las muestras y en cuyo informe (1953, no visto) es presumible encontrar datos analíticos e interpretativos. De acuerdo con la nomenclatura criopedológica sería un «círculo piedras» dispuestas centrífugamente según su diámetro. En el centro el material más fino está comprimido lateralmente en forma convexa, tapizada de musgos de los géneros *Andreaea* y *Grimmia;* las piedras externas portan líquenes (*Neuropogon melaxanthum*). Los musgos centrales están alterados (crioturbados?) en forma que recuerdan procesos mentados por Corte (1955) en la Alta Cordillera para gramíneas del género *Poa*. El diámetro de la estructura es de 110 cm, con una profundidad de 30 cm (fot. 4, fig. 2):

7) Material externo, superficial.

8) Material central, superficial; predomina el limo con partículas mayores.

9) Material externo, pero 10 cm hacia el centro; subdividida en dos submuestras: *a*) la fracción pétrea (dacitas de unos 10 cm de diámetro) y *b*) la fracción detrítica vegetal, muy escasa.

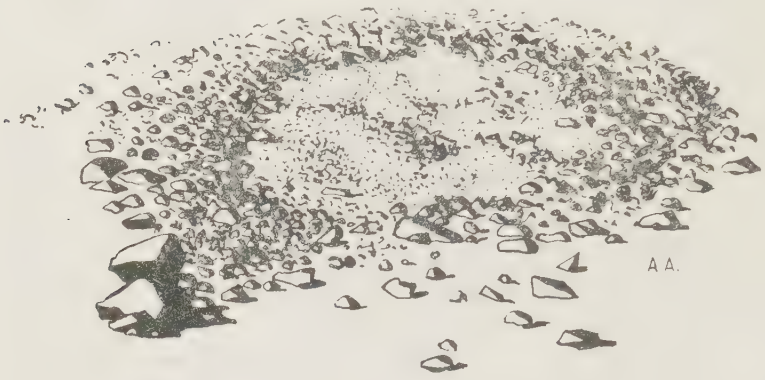


Fig. 2 *a*. — Perfil horizontal IV (Isla Media Luna). (Dib. de Alberto Azuar, según fot. nº 4)

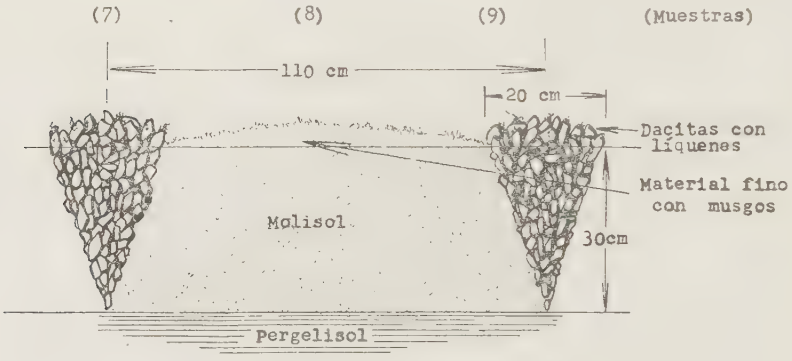


Fig. 2*b*. — Perfil horizontal IV (Isla Media Luna) (corte vertical muy esquemático)

c) *Archipiélago de Melchior: Isla Piedrabuena:* 64°18′ S y 62° 59 W.

Fecha: 1° de marzo de 1953.

Muestra N° 10: Material fino intersticial, entre grietas y

fisuras de la pared rocosa sobre el canal Murature, en su desembocadura a Puerto Andersen. Detritos orgánicos donde con exposición al N crecen las Gramíneas y la Cariofilácea antárticas. Las « matitas » de *Deschampsia* tienen un diámetro de 5 a 10 cm, con un alto de una pulgada y unas raíces de un largo varias veces mayor que la altura aérea. Las colonias de *Colobanthus* tienen una forma globosa, siendo inferiores a la mitad de una pelota de golf. Ambas son escasas y trabajosas para hallar (fot. 5).

d) *Caleta Potter (Isla Rey Jorge V):* 62°15′ S y 58°40′ W (fot. 6).

Fecha : febrero de 1953, coleccionada por el doctor H. H. Camacho.

Muestra N° 12 : Superficial, sobre el segundo berma costero. Es substrato de la *Deschampsia* y de los musgos y líquenes de la caleta. La isla de referencia integra las Shetlands del Sur, cuyas características geológicas comparte: plegamientos con eruptivas andinas.

VI. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

A. *Análisis de las muestras descriptas en el Capítulo V.* — En el cuadro II se han resumido los resultados de los análisis practicados sobre las muestras N° 1 a 12 de origen. La muestra N° 6 (Isla Decepción) no figura porque su escasa cantidad no permitió el análisis. La *muestra N° 11* se tomó en *Ushuaia (Provincia Patagónica)* con el objeto de comparar sus resultados con el de las otras, teniendo en cuenta que dicha población — la más austral del mundo — es el último lugar, visto por nosotros, con verdaderos suelos. Las Islas Georgias del Sur, que por su posición subantártica todavía, tienen mejores condiciones de clima y vegetación para formar buenos suelos, no están en el derrotero de la Fuerza de Tareas Antártica. La teoría de los Antartandes también viene en apoyo de nuestro proceder.

Los resultados de la tamización nos indican que los materiales antárticos contienen más « tierra fina » (diámetro de sus partículas menor de 2 mm) de lo que generalmente se cree. Obsérvense sino los datos del perfil II (Decepción), cuya riqueza en materiales finos crece con la profundidad, y los del perfil IV (Media Luna) de crioturbación, donde se corresponden los resultados de la periferia y del centro con

CUADRO II

Resultados analíticos expresados en porciento de tierra fina y seca a 100-105°C. Los elementos químicos (d) en sus óxidos

Lugar		Isla Decepción				Isla Media Luna				Melchior	Potter	Ushuaia
Perfil	vertical	I	II			III	—			V	VI	VII
	horizontal	—	—			—	IV			—	—	—
Número	de origen	1	2	3	4	5	7	8	9b	10	12	11
	de laboratorio	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	6
Profundidad en cm		Sup.	0-5	5-25	25-35	0-20	Sup.	Sup.	Sup.	Sup.	Sup.	0-30
Determinaciones físicas y físico-químicas:												
a) Análisis físico-mecánico:												
Arena gruesa		56,738	62,534	49,366	31,118	30,020	27,179	34,066	25,988	45,087	67,227	21,351
Arena fina		27,959	21,404	41,315	44,408	32,641	28,425	30,331	26,234	27,587	13,105	5,261
Arena total		84,697	83,938	90,681	75,826	62,661	55,604	64,397	52,222	72,674	80,332	26,612
Limo		6,550	1,550	4,625	15,800	12,600	12,852	15,151	6,540	13,125	1,980	20,972
Arcilla		2,100	0,250	2,575	4,000	4,515	1,836	1,744	0,626	8,820	1,515	7,222
Materia orgánica		0,440	9,083	1,120	1,914	17,415	10,975	10,956	28,453	8,213	7,154	36,212
Calcáreo		0,192	vest.	0,216	0,294	0,032	0,020	0,029	0,022	0,235	0,316	0,414
Sesquióxidos solubles		8,430	13,530	9,520	13,160	3,620	6,095	4,828	4,379	3,051	2,075	5,091
b) Humedad higroscópica		0,276	1,909	0,654	1,189	5,179	7,672	8,929	8,383	5,445	1,886	7,275
Humedad equivalente		9,385	31,921	7,653	16,619	45,000	34,039	33,141	57,057	13,631	12,062	53,246
c) Reacción (pH) actual		8,5	6,1	7,3	7,9	5,5	5,2	5,4	5,3	7,9	6,1	7,5
Reacción (pH) potencial		7,4	5,0	6,1	6,1	4,3	4,2	4,1	4,4	6,1	4,8	6,9
Acidez de cambio		1,1	1,1	1,2	1,8	1,2	1,0	1,3	0,9	1,8	1,3	0,4
Determinaciones químicas:												
d) Extracto clorhídrico:												
Hierro y aluminio		9,450	9,390	8,420	11,220	7,664	15,627	18,246	8,470	12,873	9,918	12,144
Fósforo		0,027	0,057	0,058	0,059	0,085	0,100	0,106	0,053	0,115	0,084	0,058
Calcio		2,122	1,623	1,502	1,709	0,422	0,199	0,051	0,307	0,942	1,810	24,440
Magnesio		1,425	1,913	1,709	1,369	0,315	0,257	0,159	0,609	1,633	1,528	0,803
Potasio		0,212	0,214	0,147	0,232	0,166	0,181	0,198	0,105	0,731	0,218	0,240
Sodio		1,263	1,113	1,278	0,935	0,379	0,445	0,427	0,458	0,160	0,645	0,338
Residuo insoluble		86,781	83,685	88,267	85,006	90,342	72,878	68,915	66,303	78,998	78,662	66,693
e) Nitrógeno total		0,070	0,168	0,070	0,084	0,644	0,490	0,364	0,630	0,154	0,203	0,756
Tamiz 2 mm	Porciento de tierra fina	72	64	89	97	97	39	81	80	71	98	57
	Porciento de tierra gruesa	28	36	11	3	3	61	19	20	29	2	43

la morfología estructural descripta; haciendo notar que la muestra 9 *b* es la fracción fina (*b*) separada del conjunto de la muestra 9, cuya parte (*a*) se tratará más adelante (rocas dacíticas). Es notable la muestra de Potter (12), la cual prácticamente no tiene gravas: su aspecto es el de un suelo común (fot. 6).

El análisis granulométrico se comentará en oportunidad de hacerlo con las curvas acumulativas, del cual son expresión.

La materia orgánica está presente por lo general en grandes cantidades, coincidentemente con la incorporación de detritos vegetales y deyecciones animales. La muestra de Ushuaia (11) presenta tan extraordinario contenido orgánico (36 %) posiblemente en consonancia con los residuos carbonizados de incendios de bosques, que tenía el horizonte superficial del perfil natural (fot. 7) del cual fué tomada. La materia orgánica de origen animal (deyecciones) es por su fuerte reacción ácida, uno de los mayores inconveniennes para el desarrollo estival de vegetación vascular en los espacios ocupados por las pingüineras; el pisoteo hace el resto. La posibilidad remota de explotar el guano de pingüinos, queda definitivamente eliminada por el lavado a que es sometido por la lluvia y la nieve. Como es lógico, el nitrógeno participa de las mismas consideraciones.

El calcáreo (evaluado en el tratamiento previo de la muestra al análisis mecánico) es insignificante en casi todas las muestras, lo que es esencial para considerar una eventual cementación de los materiales. Los sesquióxidos solubilizados en el mismo medio, son altos en las muestras de Decepción (perfiles I y II), de acuerdo con la antigüedad de las rocas originarias.

La humedad higroscópica y correspondientemente, la equivalente o capacidad hídrica, es baja en las muestras minerales y alta en las orgánicas. Sus valores más altos corresponden, en términos texturales, a los de suelos arcillosos (muestras de Media Luna).

La reacción (pH) es función de la materia orgánica (perfiles II, III y IV). La acidez de intercambio (insaturación) se considera como dato poco valioso por la baja cantidad de complejo coloidal zeolítico que se encuentra en las muestras.

El dato más interesante del extracto clorhídrico lo constituye, a nuestro entender, el *residuo insoluble* que corrobora químicamente la mayor antigüedad geológica asignada a las rocas de Melchior y Potter con respecto a las de Decepción y Media Luna. Las rocas de Decepción son eruptivas, producto de un fenómeno volcánico postpleistoceno, mientras que las de Melchior son intrusivas y más anti-

guas. Se destacan en la fracción soluble, los sesquióxidos de hierro y aluminio (evaluados conjuntamente) y el calcio, causante probable de la alcalinidad de algunas muestras (1,4 y 10). La muestra de Ushuaia (11) presenta tan gran contenido cálcico (24 %) por la incorporación al horizonte superficial de restos de huesos y valvas de mariscos dejados por los indios canoeros del archipiélago fueguino, los yaganes, que se alimentaban de « cholgas » (*Aulacommia*) y de « mejillones » (*Mytilus*). No hay duda que nuestros análisis se resienten por la falta de evaluación del manganeso y titanio; en cuanto a la sílice soluble, la misma es baja. No se valuó sílice soluble en hidróxido de potasio, lo que impide establecer las correspondientes relaciones moleculares, lo cual no es imprescindible, por cuanto no hay un perfil de diagénesis.

Al solo efecto comparativo se transcribe el resultado de una extracción clorhídrica, cedido por el Dr. Cordini y correspondiente a una muestra superficial del Destacamento Naval Decepción (lapilli y fragmentos basálticos, como nuestro perfil II):

Residuo insoluble	89,23	g %
Sílice	0,12	»
Oxido férrico	2,47	»
Oxido alumínico	2,74	»
Oxido de titano	0,56	»
Pentóxido de fósforo	0,08	»
Oxido de manganeso	vestigios	
Oxido de calcio	1,57	»
Oxido de magnesio	1,64	»
Oxido de sodio	0,61	»
Oxido de potasio	0,23	»
Trióxido de azufre	0,12	»

Recordando (Jensen, 1916) que las muestras de la Tierra Victoria del Sur habían resultado alcalinas, por acumulación de sales, carbonatos y zeolitas, se consideró interesante complementar los análisis del extracto clorhídrico con los del extracto acuoso (cuadro III). Todas las muestras aquí analizadas evidencian hallarse prácticamente libres de sulfatos y carbonatos solubles en agua fría (relación 1: 4, extracción por bujía porosa con succión al vacío, tiempo de contacto 24 h), al menos en proporciones dosables. Los cloruros están ausentes en las muestras de Decepción, lo que descontábamos por la intensa lixiviación de los materiales originarios en la época de recolección, y presentes en cantidades entre bajas y medianas en

las muestras de Media Luna y Melchior donde tal fenómeno no es tan fuerte; lógicamente la muestra de Ushuaia es la relativamente más clorurada. El residuo seco a 105° está evidentemente influenciado por la materia orgánica en disolución, la que también imprime su característica, como se dijo, a los valores de pH del suelo.

CUADRO III

Análisis del extracto acuoso de las muestras enumeradas en el cuadro II. Resultados expresados en gramos por mil de tierra fina y seca. Los aniones en sus ácidos.

Número de origen	Residuo seco 105°	Cloruros	Sulfatos	Carbonatos
1.....	0,347	0	vestigios	0
2.....	1,411	0	»	0
3.....	0,080	0	»	0
4.....	1,160	0	»	0
5.....	0,640	0	»	0
7.....	0,960	0	»	0
8.....	1,092	0,248	»	0
9*b*.....	1,786	0,568	»	0
10.....	0,560	0,248	»	0
12.....	0,533	0	»	0
11.....	1,160	0,852	»	0

B) *Otras muestras.* — Con fecha 30 de marzo de 1953, en oportunidad de hacer una última exploración en la Isla Decepción, tomamos conjuntamente con el Dr. Olsacher una serie de muestras de materiales más o menos finos del aparato costero. Su enumeración se hace respetando la redacción de las etiquetas originales, hecha por el eminente monógrafo de la geología de la Isla, que nos autorizó a usar los respectivos análisis:

a) Bahía 1° de Mayo, Destacamento Naval Decepción:

Muestra 1 O.: Morena (denominación de las barras de lapilli que no coincide con el criterio expuesto anteriormente en este mismo trabajo).

Muestra 2 O.: Depósitos fluvioglaciales.

Muestra 3 O.: Sedimentos fluvioglaciales.

b) Bahía del « Telephone » :

Muestra 4 O. : Depósitos níveoglaciales, 130 m al interior desde la costa.

c) Caleta Péndulo :

Muestra 5 O. : Depósitos níveo-fluvioglaciales, 60 m al interior desde la costa, a 30 m del Refugio argentino.

El examen mineralógico de dichas muestras las identificó con una roca de naturaleza balsática finamente dividida, con los siguientes constituyentes: Basalto vitrofírico, pasta vítrea teñida con óxidos de hierro y en ella cristales de feldespatos; granos de feldespatos, piroxenos, anfíboles, magnetita, etc.

CUADRO IV

Ensayo de tamización en seco y otras determinaciones en muestras de Decepción (Olsacher). Datos porcentuales

	Ubicación	Bahía 1º de Mayo			Teléfono	Péndulo
Abertura Tamiz mm	Muestra / Tamiz	1 O.	2 O.	3 O.	4 O.	5 O.
6,68	3	4	2	2	5	4
4,70	4	4	1	4	7	7
2,36	8	15	3	21	26	30
1,65	10	4	2	6	5	7
0,83	18	15	18	21	14	20
0,58	30	9	32	17	11	13
0,2	65	31	34	13	9	14
Fracción mayor de 0,2 mm.....		81	92	84	76	94
Fracción menor de 0,2 mm.....		19	8	16	24	6
Total.....		100	100	100	100	100
Humedad equivalente		8	4	4	8	8
Calcáreo.....		neg.	neg.	neg.	neg.	neg.

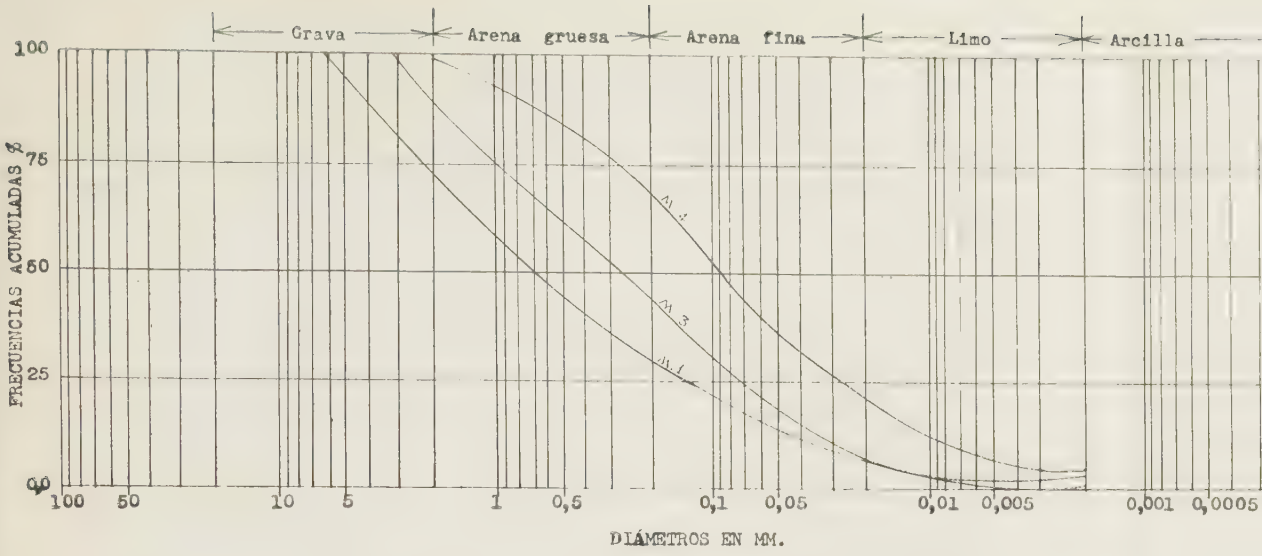


Fig. 3 *a*. — Curvas acumulativas de tres muestras de la Isla Decepción

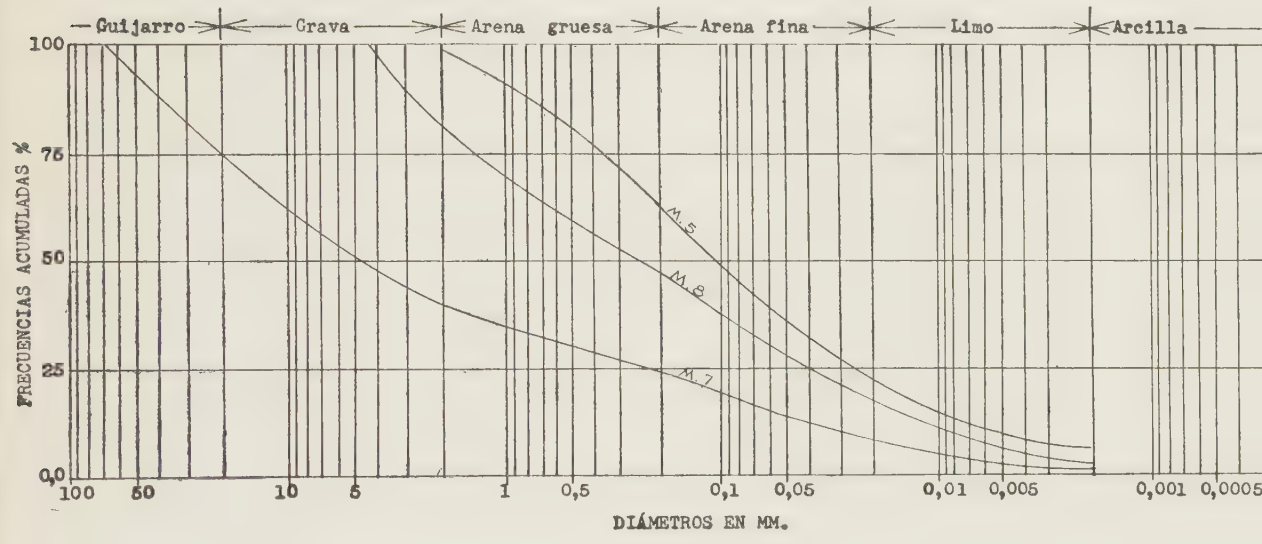


Fig. 3 *b*. — Curvas acumulativas de tres muestras de la Isla Media Luna

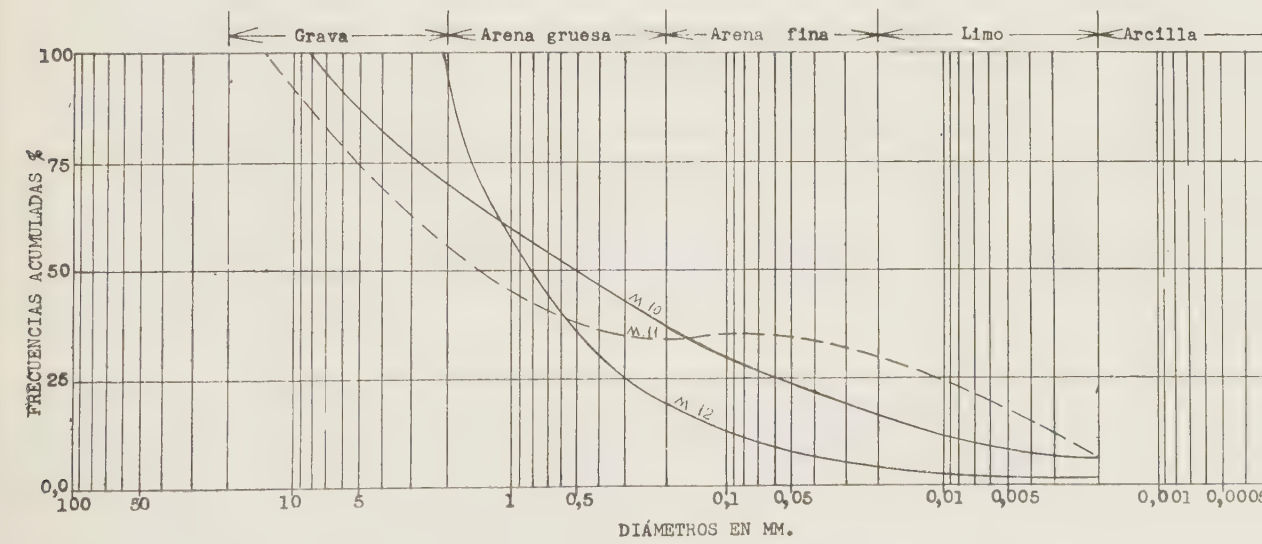


Fig. 3 *c*. — Curvas acumulativas de tres muestras de Melchior, Potter y Ushuaia

Los resultados del ensayo de tamización en seco y otros complementarios se insertan en el cuadro IV. La humedad equivalente es de centrífuga. Las cifras han sido redondeadas. Es de hacer notar que en este ensayo se consideró tierra fina la fracción menor de 0,2 mm, esto es, la arena fina, el limo y la arcilla; quedó afuera, en relación con la escala internacional de Atterberg, la arena gruesa (0,2 a 2 mm).

C. *Curvas acumulativas.* — Este medio de representación gráfica de los resultados del análisis mecánico (González Bonorino y Teruggi, 1952) nos permite traer aquí el comentario acerca de la granulometría de las partículas. Se presentan las curvas acumulativas en escala semi-logarítmica para las muestras 1,3 y 4 (Decepción); 5,7 y 8 (Media Luna); 10 y 12 (Melchior y Potter), y 11 (Ushuaia, trazo discontinuo, comparativa), contenidas, en grupos de a tres conforme su origen, en la figura 3. También se incluyen los diagramas correspondientes a los resultados de tamización con tres muestras de la Isla Decepción del Dr. Olsacher (10., 40. y 50.) (fig. 4).

La escala de fracciones seguida es la de Atterberg, establecida en 1903 y hoy de uso general entre los edafólogos, sobre todo los europeos. La equivalencia con otras escalas posteriores y usuales entre edafólogos norteamericanos y geólogos (*Bureau of Soils,* Udden en 1914, Boswell en 1918, Cayeux en 1929 y Trask en 1932), así como discusiones acerca de la terminología sedimentológica, se encontrará en el léxico recién mencionado. Por supuesto que también se pensó como método representativo en el de los triángulos de textura, de uso obligado en edafología agrícola, y en el del histograma, pero el de las curvas acumulativas se considera aquí más apropiado.

Aplicando el procedimiento de Niggli, que emplea los parámetros estadísticos (mediana y quartiles), en la calificación de las muestras, vemos que las procedentes de Decepción son arenas gruesas con tendencia a finas, salvo la más profunda del perfil II (M. 4) que es una arena fina. El elemento de compactación, cuando existe, es siempre, como se dijo, la materia orgánica sobre el limo. Las curvas de Media Luna presentan una fisonomía similar, con arenas finas con tendencia a gruesas o viceversa, motivando una curva característica de grava areno guijarrosa la M. 7, típica de la periferia de una estructura de crioturbación que antes habíamos denominado como « círculo de piedras », pero que también puede ser una manifestación de un suelo poligonal, al menos por la forma de sus células internas, sin por ello pretender asimilarlo a los del Artico (Groenlandia, Spitzbergen,

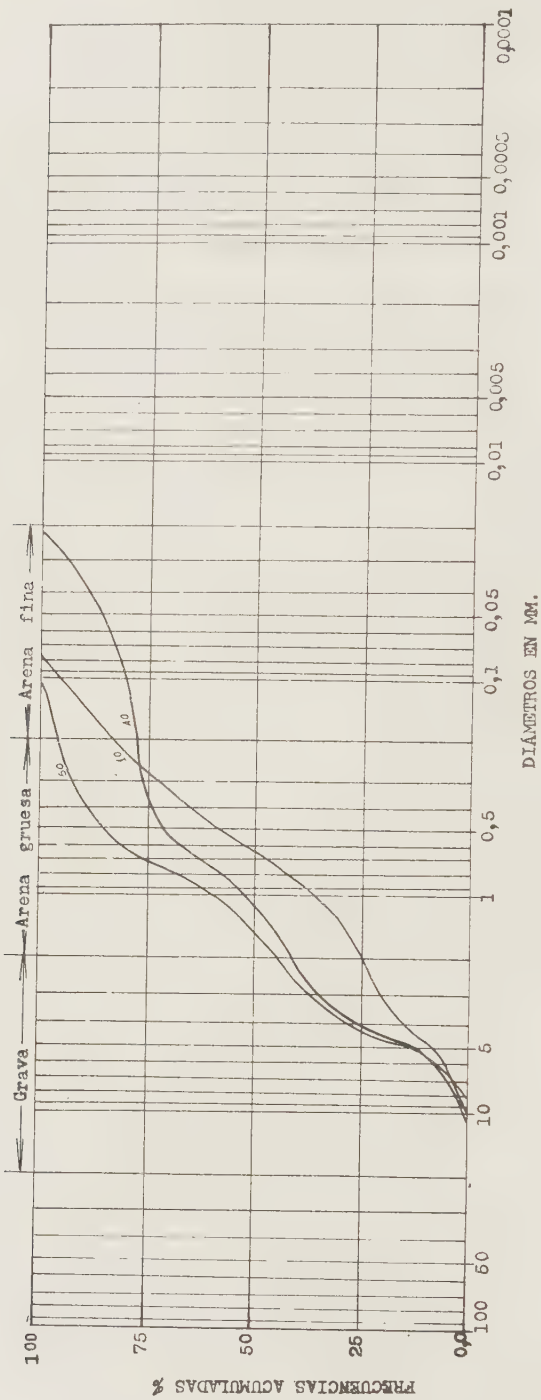


Fig. 4. — Curvas acumulativas de tres muestras del aparato costero de la Isla Decepción (Datos de Olsacher)

Alaska, etc.). Suelos de este tipo habrían sido hallados en « Tierra Adelia » por los franceses (Ives Valette en Cailleux y Taylor, 1954). De las curvas restantes, se destaca la homogeneidad (M. 12) de la de Potter (arena gruesa), la similitud con las anteriores de la de Melchior (M. 10) y el trazado peculiar (M. 11) de la comparativa (Ushuaia) donde ya, a pesar de la proporción de elementos gruesos, se llega al limo con el primer cuartil, como es lógico.

Las curvas de la Isla Decepción obtenidas de la tamización (10., 40. y 50.), presentan la fisonomía propia de tal ensayo, acusando dentro de una mayor homogeneidad, la calificación de arenas gruesas a gravosas.

D. *Criterio de gelividad.* — Según Casagrande, en el caso de un suelo con granulometría *uniforme,* será sensible a la congelación si contiene más de 10 % de partículas con diámetro inferior a 0,02 mm (limo). En el caso de una granulometría *no uniforme* dicho por ciento baja a tres porciento.

Nuestras muestras revelan ser heterométricas, por lo que resultan sensibles todas ellas, siendo la M. 12 (Potter) la menos afectada. La uniformidad (homometría) está dada por el cociente de los diámetros correspondientes a los porcentiles de 60 % y 10 %.

E. *Muestras de fondo marino.* — La exaración de la superficie emergida por los agentes glaciales determina los sedimentos terrígenos constituyentes del fondo marino, de ahí que se consideró de interés prolongar el estudio de los suelos con el examen de dichos materiales, tomados aprovechando tareas de rutina de la Fuerza en el aspecto de oceanografía física.

Transcribimos la parte correspondiente de una comunicación epistolar del Dr. Frenguelli (23-X-1953), quien tuvo a bien encargarse de dicho examen:

a) Bahía Luna: (M. f. 3).

Fecha: 6 de marzo de 1953.

Profundidad: 90 m.

Temperatura del agua: 0°3 C.

Limo de color gris-ceniza oscuro, muy arcilloso y arenoso; arena abundante, de grano finísimo hasta gravillas (escasas); fracción pelítica escasa, formada en su mayor parte

por partículas minerales con frecuentes espículas de esponjas (anfioxas y largos tilostilos), muy raros Silicoflagelados (*Dictyocha speculum* Ehr.) y escasas diatomeas, cuyas especies no se cree necesario enumerar aquí.

b) Puerto Melchior : (M. f. 4).

Fecha : 9 de marzo de 1953.

Profundidad : 90 m.

Temperatura del agua : 0°C.

Limo pardo amarillento, finamente arenoso, muy poco ligado por arcilla ; fracción pelítica abundante, formada por detritos vegetales turbosos ; partículas minerales, espículas de esponjas (anfioxas, tilostilos, anfiqueles, anisoqueles) y frústulos de diatomeas casi en partes iguales.

c) Puerto Paraíso : (M. f. 2).

Fecha : 26 de febrero de 1953.

Profundidad : 110 m.

Temperatura del agua : 0°C.

Limo arenoso finísimo, gris verdoso, con restos vegetales (fibras) ; fracción pelítica abundante, después de su oxidación formada por frústulos de Diatomeas, acompañadas por escasas espículas de esponjas (anfioxas, tilostilos, isoquelas, etc.), rara Dictiocácea *(Dictyocha speculum* Ehr.) y raro fragmento de Radiolario *(Peridium?).*

Las diatomeas figurarán en un trabajo de conjunto que el eminente protistólogo tiene en revisión. La muestra de Puerto Foster no fué hallada en nuestra colección (M. f. 1).

F. *Muestra de roca.* — Nos complace transcribir a continuación el informe de la Dra. Crotti sobre un fragmento de *dacita* procedente de la Isla Media Luna.

Se trata de la roca que constituye la periferia de la estructura de crioturbación identificada en el capítulo V con el perfil horizontal IV, muestra 9 *a*. Sobre ella crecen los líquenes del género *Neuropogon (Usnea)* y es la característica del paisaje emergido en tal isla :

a) Caracteres megascópicos: Roca de grano fino, afanítica. En las superficies frescas el color es gris, ligeramente verdoso. Los fragmentos observados son angulosos como corresponde a la desintegración física característica de climas frígidos.

b) Caracteres microscópicos. Textura: Porfírica, holocristalina. Los fenocristales, de 0,5-1,5 mm de diámetro, son muy escasos y en el corte delgado examinado casi sólo se observan fenocristales de plagioclasa y de piroxeno. La pasta tiene textura pilotaxítica y sus componentes miden alrededor de 0,20 mm. *Componentes:* El mineral predominante es una *plagioclasa,* que por los índices de refracción (muy próximos a 1,55) de sus fragmentos de clivaje corresponde a una andesina. En los escasos fenocristales que presenta, se nota que es zonal y en algunos de ellos hay alteración sericítica. En la pasta forma pequeñas tablillas de 0,15-0,25 mm de largo. El *cuarzo* se encuentra generalmente en la pasta, donde forma granos intersticiales de 0,1-0,3 mm de diámetro; es muy raro como fenocristal. *Si bien Rosenbusch empleaba el nombre de «dacita» solamente cuando el cuarzo aparecería en fenocristales, para los autores más modernos es suficiente que la roca tenga más del 5 % de cuarzo para que la llamen dacita, aunque este mineral no aparezca entre los fenocristales.* En la dacita aquí estudiada la proporción de cuarzo supera en mucho dicho porciento, correspondiendo, por lo tanto, tal clasificación. El *piroxeno,* muy escaso entre los fenocristales, también lo es en la pasta, donde forma pequeños gránulos. Se trata de un clinopiroxeno. En cambio, un mineral secundario, una *clorita* verde claro, presente en elevada proporción, revela que originalmente existió un mafito abundante, biotita con mucha probabilidad, ya que, en el único fenocristal encontrado, quedan rastros de un clivaje similar al de las micas. Los minerales accesorios son *magnetita* y *apatita.* La primera en granos euhedrales a subhedrales, abundantes, y la apatita en cristales aciculares. También se observaron gránulos de *epidoto* (?). Además de la clorita ya mencionada, como productos secundarios se identificaron *material arcilloso* y una *zeolita,* esta última formando una delgada veta; y el ataque del polvo de la roca con ácido clorhídrico reveló la presencia de *carbo-*

natos, que posiblemente se encuentran en la parte superficial de los fragmentos de la roca, porque en el corte delgado no se les observa.

VII. LA CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS ESTUDIADOS Y LA PRETENDIDA «TUNDRA» ANTÁRTICA

A. *Consideraciones climáticas.* — En el capítulo respectivo (IV) se hizo una reseña climatológica, en base a estadísticas meteorológicas, del paisaje emergido y aéreo de la Antártida Argentina, a través de los datos de los observatorios Decepción y Melchior, lamentando entonces la ausencia de informaciones geotermométricas. Prometimos para ahora traer a colación consideraciones de orden climático que fundamenten nuestras conclusiones respecto de la clasificación de los suelos aquí tratados, basada en la influencia del clima sobre su génesis y la de la vegetación que soportan.

Citando sólo a dos climatólogos, el uno con sentido universal y el otro con sentido regional, recordaremos la conocida clasificación de Thornthwaite, hecha primigeniamente en 1931 y llevada a un planisferio en español por los mexicanos (Contreras Arias, 1938) quien fija, entre otros, los siguientes *índices de temperatura efectiva :*

Clima	Indice
(B′) Mesotérmico [1]	64 a 127
(D′) Taiga	16 a 31
(E′) Tundra	1 a 15
(F′) Hielo perpetuo	0

En cuanto al índice de humedad efectiva, el mismo pierde interés frente al térmico en climas frígidos. Las islas subantárticas y el extremo norte de la Tierra de Graham (Península de Palmer) tendrían clima E′ (de tundra) y el resto del continente F′ (hielo perpetuo). Clima de taiga (D′) no habría en esta parte de América.

El mismo autor norteamericano, en 1948 modificó su sistema mediante la aplicación de una nueva fórmula que calcula la evapotranspiración potencial y el balance hídrico, sistema que fué adoptado para la República Argentina por Burgos y Vidal (1951), resultando

[1] Dado al solo efecto comparativo, pues sería el de nuestra región pampeana subhúmeda.

aquélla una expresión de la longitud del día y de la temperatura. Del trabajo de estos autores se extraen los siguientes índices, confrontados con los de las Georgias del Sur, ambiente éste subantártico:

Elemento	Orcadas	Sud Georgia
Evapotranspiración potencial anual.....	0	395 (?)
Exceso de agua, promedio anual.....	430	955
Deficiencia de agua, promedio anual.....	0	0
Indice de eficiencia térmica, mm.....	0	241
Tipo de clima.....	Helado (E')	Tundra (D')

En el trabajo de los mismos autores se encontrará una comparación entre otros sistemas (Köppen, para el cual no existiría diferencia entre los ambientes mencionados; De Martonne, cuyo índice de aridez de 1947 ya establece separación; y los dos recién comentados). En cuanto al sistema de clima « mensual » de Knoche, publicado también en 1947, su misma característica no permite hacer una síntesis. Es lástima que, tal vez por inconvenientes técnicos, no se haya trazado todavía el planisferio ni la carta climática argentina, según la última tipología de Thornthwaite. Lástima también que el sector antártico presente, en el pequeño cuarterón de los cartogramas del trabajo de los autores argentinos precitados, valores no siempre coincidentes ni siempre aclarados para las dos estaciones con suficiente tradición meteorológica, que son las dos confrontadas precedentemente.

El segundo de los sistemas de clasificación climática que nos proponíamos traer a colación aquí, es el de Papadakis (1952), quien también señala dos tipos regionales: Uno — que denomina de la « Antártida Argentina » — donde la temperatura del mes más cálido (enero) es *menor* de cero grado y otro — denominado de la « tundra argentina » — donde es *mayor* de cero grado. Este último vendría a corresponder a la parte norte del sector e islas adyacentes. El mismo autor (Papadakis, 1954), al establecer los regímenes hídricos de la República, precisa entre el total de 41 el siguiente de nuestro interés:

Régimen 26 (de la tundra argentina)

Georgias del Sur.....	Is 1-12/0
Orcadas del Sur.....	Is 1-12/0

Traduciendo la fórmula original del notable ecólogo, ambas estaciones pertenecerían al mismo régimen isohigro, con 12 meses húme-

dos y ningún mes seco; agrupación y denominación que, para la Antártida propiamente dicha, no es concorde con la realidad integral del sexto continente. Agrega el mismo autor que la humedad es, lógicamente, abundantísima todo el año, con coeficientes de humedad para el mes más seco, de 2,95 y 2,50, respectivamente.

En síntesis, poca o ninguna significación tienen la humedad y la precipitación en el clima de las regiones polares; el elemento dinámico y definidor es la *temperatura*: Orcadas y toda la Antártida Argentina al sur de ellas, tienen el tipo de clima de las regiones heladas o de hielo perpetuo, a una latitud mucho menos avanzada que en el hemisferio boreal (De Fina, 1955).

B. *Consideraciones fitogeográficas.* — En el conocido planisferio fitogeográfico de Brockmann-Jerosch y de Rübel, difundido en los principales textos de Botánica, el continente antártico figura asignado al tipo ecológico-fisionómico de *frigorideserta,* esto es, comunidades de especies perennes y herbáceas (ausencia de árboles), con caméfitas y hemicriptófitas, y raramente microfanerófitas. Son frecuentes las formas en roseta y en cojín, y las plantas adheridas a las rocas, caso este último típico de nuestra Antártida junto con las alfombras y escalones musgosos. Para dichos autores, tal tipo se extiende en las tundras boreal y austral, y en las altas cordilleras; nosotros agregaríamos las comunidades nivales de *crioplancton.* En la división en reinos florales debida al botánico berlinés Ludwig Diels el territorio de nuestro interés constituiría el *Dominio Antártico* integrante del Reino homónimo.

Gaussen (1954) en su moderna carta de las regiones florales del mundo, nos ubica en la región séptima (antártico-andina), en el dominio G (praderas-tundras musgosas), con clima muy frío. Cailleux (1953) en su también moderna carta de las formaciones naturales continentales, asigna a *toda* la Antártida insular y litoral el tipo de «tundra y zonas alpina y nival». Por su parte, el usual *Atlas Geográfico de Oxford* en el planisferio fitogeográfico diferencia las islas del arco estructural como «tundra» y al continente como «capa helada».

Pasando a la literatura argentina, Papadakis (1952) en su esquema de la vegetación zonal argentina, define dos tipos para el sector antártico:

9. *Tundra :* Hielo perpetuo con arbustos bajos, musgos, líquenes, etc. : 26. *Georgias del Sur, Orcadas del Sur, Sandwich y N. de la Península antártica.*
10. *Hielo perpetuo :* No hay vegetación : 27. *Resto de la Antártida Argentina.*

La caracterización está dada, igual que para los tipos climáticos del mismo autor, por las temperaturas media anual y del mes más cálido (menores de 0° y 10° C respectivamente). Por supuesto que no hay microfanerófitos en las Georgias, ni que su vegetación, mucho más rica, pueda asimilarse a las demás islas de la clase 26 ; además, el hielo en tal ambiente no es « perpetuo », pues hay un deshielo, parcial al menos (costanero), de unos cinco meses. No obstante, el « verano » en el Antártico es, recordándo a Rudmose Brown, un concepto más astronómico que real.

Cabrera (1953) es el primer sistematizador de la fitogeografía argentina que incluye explícitamente a la Antártida, basando su información en las observaciones de Skottsberg (1950), el inolvidable viajero del *Antarctic* en la no menos memorable expedición sueca de Otto Nordenskj ld, cuyo salvamento en 1903, por naves y marinos argentinos, marcó el comienzo del medio siglo de vinculación ininterrumpida de éstos con el lejano sur. Para él, nuestro sector integra el Dominio Antártico, subdivisión de la Región Austral, con tipo de vegetación dominante de tundra, calificación que estimamos exagerada para las comunidades de *frigorideserta* (« alfombras » musgosas de unos 400 m^2 en Decepción, « escalones » de musgos en Media Luna y en la Costa Danco, matitas aisladas de las tres fanerógamas antárticas en Melchior y, en todas las rocas libres de hielo en verano, los consabidos líquenes) vistas y descriptas por nosotros en forma coincidente con las observaciones e ilustraciones del eminente botánico y explorador sueco, aún para las islas del costado este de la Península de Palmer, no visitadas todavía por quien esto escribe. En cuanto a las Georgias, en la carta del autor argentino son correctamente asimiladas a las Malvinas en la novísima Provincia Insular (Dominio Subantártico), quien, para diversos ambientes de este último dominio, describe con el nombre de tundra vegetaciones lógicamente más ricas que la dada con el mismo nombre de « tundra » para la Antártida propiamente tal. Quien desee hacerse una idea visual acerca del verdadero paisaje de tundra ártica, con su fauna, su flora, su suelo, su hielo, sus migraciones, sus problemas, podrá consultar

con gran provecho las magníficas fotografías a todo color que ilustran el artículo de Barnett (1954).

De propósito hemos dejado para el final de esta síntesis fitogeográfica la ineludible mención del trabajo de Pérez-Moreau y Sgrosso (1950), quienes — especializado el primero en la provincia por él denominada « Antartándica » y viajero varias veces a la Antártida el segundo, ya citado aquí por su contribución geológica a la misma — discuten el valor del concepto de fitoclima de caméfitos antárticos, establecido para ambos polos por el insigne botánico danés Raunkiaer en su clásica obra de 1905. Concretando su pensamiento, que es también el nuestro, las Malvinas y los archipiélagos fueguinos son templado-frías; las islas Georgias y otras del arco estructural de las Antillas del Sur a latitud inferior de 60° S (*Antartandes* de Arctowski) son *subantárticas;* y la parte norte de la Tierra de Graham, con las Shetlands del Sur y las Orcadas, por donde pasa el límite austral de la vegetación superior, son *antárticas*. Digamos por último, que para la vegetación de la región descripta en último término, no nos parece apropiado el término de « tundra », muy usado por botánicos y fitogeógrafos argentinos y extranjeros, al menos en la acepción que se le da en el Artico.

C. *Clasificación de los suelos estudiados.* — En la principal cartografía edafológica — planisferios de Glinka, Marbut y Kellog — el continente polar austral no ha sido considerado, posiblemente por la ya manifestada falta de informaciones específicas al respecto o por falta de interés derivada de la ausencia de verdaderos « suelos », impuesta por el rigor del clima térmico, unida a la falta de una agricultura, una ganadería y una población humana de significado económico.

Papadakis (1952) en su carta de los suelos zonales argentinos, basándose en un diagrama de orden climático, publicado en una obra mundial anterior, de la cual la aquí citada es una amplificación argentina, ubica el norte de la península antártica y los archipiélagos aledaños, antárticos y subantárticos, en el tipo de « tundra » y los denomina (Sección 23) « tundra antárticos ». Deduce esta asignación en que, bajo clima polar, el lavado del suelo se ve impedido por una capa perpetua de hielo a poca profundidad, capa cuya existencia está dada por una temperatura media anual inferior a 0° y a la del mes más cálido inferior a 10°, criterio debido a Nordenskjöld y a Supan, y expuesto en la obra del explorador sueco oportunamente

citada. Esta correlación de zonalidad edafo-climática será válida, no lo dudamos, en los ambientes árticos y, tal vez, en algunos subantárticos donde exista un *perfil genético de suelo,* condición que, por todo lo visto, no se cumple en nuestra Antártida.

Los suelos de las regiones frías se ofrecen en dos ambientes distintos, pero del mismo efecto climático : *a*) En latitudes altas (polares) y *b*) en altitudes pronunciadas (de alta montaña). Los primeros se caracterizan en el Artico (81° N) por hallarse una parte del año descubiertos de hielo; los antárticos, a latitudes menores (60° S), sólo se encuentran de verano en islas volcánicas con manifestaciones póstumas o entre rocas que no sostienen el hielo y siempre en archipiélagos y costas en la vecindad del mar. El resto del continente es permanentemente helado. La característica de aquéllos es la presencia de tres horizontes esenciales : 1) Se descongela en verano y se congela en invierno (« molisol » o « capa activa ») ; 2) Siempre helado (« tjäle » de los suecos, « merzlota » de los rusos, « permafrost » de los norteamericanos, « pergelisol » de los modernos criopedólogos) ; 3) Nunca congelado por su aislamiento del hielo superficial. Estos suelos árticos toman formas geométricas denominadas *suelos estructurales :* Suelos reticulados, suelos poligonales (convexados por presiones laterales), círculos o coronas de piedras (el material grueso es centrífugo, el fino centrípeto), suelos estriados, etc.; procesos todos de *crioturbación* y de *soliflucción,* objeto de las obras citadas en el Capítulo II y hoy sometidos a una labor de sistematización de carácter internacional y vinculada con la morfología periglacial y el cuaternario.

Glinka, el más alto exponente de la escuela rusa de los suelos climatógenos, define (Erhart, 1935) la tundra siberiana como un suelo formado bajo tapiz de hemicriptófitas (Gramíneas, *Carex, Polygonum, Festuca,* etc.), de nanofanerófitas (*Betula, Salix,* etc.) y de musgos. Los horizontes se estratificarían así :

1) Humus crudo : 3 cm ;
2) Arcilloso, amarillento : 2-3 cm ;
3) *Arcilloso, flúido, azulado :* 8-10 cm, ligeramente alcalino ;
4) Arcilloso, amarillo-azulado, como (2) pero más compacto : 2-3 cm, suavemente ácido o neutro ;
5) Arcilloso, pardo, no se licúa como (3), compacto : 40-60 cm, ligeramente alcalino ;
6) *Pergelisol :* A más de 79 cm.

El horizonte (3) es el típico (« glei ») y en él son intensos los procesos reductores, siendo su espesor proporcional a la humedad existente, la cual siempre es elevada, aunque la precipitación sea baja por la evaporación casi nula, fenómeno este último que tiende a intensificarse en el Antártico por el evidente retroceso de los glaciares. Al congelarse la superficie (capa activa, « molisol ») dicho horizonte « glei » es sujeto a presión, produciéndose una mezcla de materiales entre los horizontes y en ambos sentidos verticales (ascendente y descendente). Tal es, pues, el perfil típico de suelo de tundra, denominada « seca » y que pasa a ser « húmeda » cuando su vegetación evoluciona a turbal de *Sphagnum* con « praderas » de « líquen de los renos » (*Cladonia rangiferina*). Su próxima etapa evolutiva, bajando en latitud, será el suelo de « podsol » con vegetación de Coníferas, pero ya caemos en el dominio de la « taiga ». En las ilustraciones al artículo de Barnett (1954), repetimos, se encontrarán fotografías exactas y precisas que visualizan el paisaje, el concepto y los perfiles de la *verdadera tundra ártica.* Digamos de paso, para complementar las anteriores consideraciones climáticas, que los factores de Lang y de Meyer, antaño tan usados para sistematizar los suelos, tienen un valor dispar en este caso. Mientras el primero (igual al cociente entre precipitación y temperatura media, que aquí es de cero grado) es infinito, el segundo (igual al cociente entre la precipitación y el déficit de saturación absoluta) tiene valores en la tundra de 500 a 600, los cuales son necesarios de corregir o reducir al período libre de hielos, lo que los lleva a cifras menores de 20.

Concretando nuestro pensamiento respecto de los suelos observados y estudiados, debe decirse que no son « suelos » en el sentido estricto de la palabra, estático y dinámico. Son materiales esqueléticos, estructurales, resultantes de la subdivisión de las rocas, con costras profundamente alteradas. *No hay serie ni perfil genético de suelo que responda a las características típicas definidas para la tundra.* La desintegración física de las rocas es activa, pero antes de alcanzar dimensiones coloidales las partículas son arrastradas al mar, formando los sedimentos terrígenos que se observan en las muestras de fondo. Hay rocas ricas en calcio (catión floculante, presente en un 8 % en el basalto), pero la litolisis es lenta y el producido lixiviado de inmediato. En pocas palabras, son suelos estáticos, faltan los elementos climáticos y bióticos que imprimen dinamismo a su evolución, de la cual resulta, también, la dinámica coloidal que da « personalidad » al verdadero suelo, tal como éste es considerado en su concepción

moderna. En cuanto al factor biótico, el mismo es casi nulo, pues la vegetación sólo es activa un tercio del año, ya que el resto está cubierto todo por el hielo, apareciendo en laderas montañosas expuestas al sol y paredes de roca, principalmente, pues los lugares planos descubiertos son « esterilizados » por las deyecciones cáusticas de los pingüinos. La población microbiana, aunque presente, no es significativa en el proceso de desintegración de las rocas y materias orgánicas (humificación). No hay duda que la deglaciación que se opera en la Antártida, desde este siglo por lo menos, favorece por exaración la alteración de las rocas y, por lo tanto, la formación de suelos.

En suma, dada la imposibilidad de calificar los suelos estudiados como de « tundra » y la falta de una categoría adecuada en la clasificación general, proponemos para los perfiles horizontales como el de Media Luna y, tal vez, como los suelos poligonales denunciados por los franceses en Tierra Adelia, el nombre de *suelos teselados*. Este nombre deriva del latín *tessella* y corresponde en todos los diccionarios usuales a los cubos de mármol, piedra, etc., que empleaban los antiguos romanos para formar los *pavimentos* de mosaico. Fué usado, como lo recuerda Dunlop (1936), quien se basa en autoridades como Blanck, Robinson, Hilgard y Ramman, por vez primera por Otto Nordenskjöld, el explorador polar varias veces citado, para describir los suelos poligonales del litoral ártico. Algunas de las estructuras pedregosas típicas pueden verse en De Martonne (1947) y coinciden bastante bien (p. ej., lám. XXXI, B y fig. 328) con las nuestras (fig. 2 y fot. 4).

En cuanto a los « suelos » estudiados en Decepción, Melchior y Potter, por su naturaleza fragmentaria, de origen mineral u orgánico, más o menos fina, volcánica reciente o antigua, nos parece lo más adecuado darles el nombre de *suelos detríticos*.

VIII. LA POSIBILIDAD DE REALIZAR CULTIVOS EN LA ANTÁRTIDA ARGENTINA

En el plan primitivo de este trabajo figuraba el capítulo del epígrafe, dado su carácter edafológico aplicado. Posteriormente, recogimos una buena cantidad de antecedentes de cultivos, geo e hidropónicos, en el Artico y en el Antártico, sobre todo en el primero; antecedentes que, unidos a nuestra leve experiencia sobre lo observado

y vivido en un verano antártico, creemos suficientes como para elaborar una comunicación independiente todavía inédita (Molfino, 1955).

No obstante, para satisfacer una eventual curiosidad del lector, conviene anticipar que los materiales edáficos analizados, en especial los de Decepción, pueden muy bien sostener cultivos herbáceos y leñosos, tal como lo han podido registrar documentadamente expediciones extranjeras y el autor. El inconveniente *no radica en el suelo*, sino en el rigor del clima, que los impide no sólo en el helado invierno sino que también en el deshielo parcial del verano, en los lugares donde éste ocurre (isoterma mes más cálido — enero — vecina a 0°). De ahí que se haya recurrido a los invernaderos e instalaciones de estilo hidropónico o, mejor, a los cultivos en el interior de los refugios, tal como se hace en las casas de regiones frías (Ushuaia, sin ir más lejos), ya que los cultivos deben tener un interés más de entretenimiento que económico.

IX. RESUMEN Y CONCLUSIONES

Concretando, lo visto puede establecerse en los siguientes puntos:

a) Con motivo de su participación en la « Comisión Científica Antártica 1952-1953 » el autor tuvo oportunidad de explorar cuatro ambientes, marinos y costeros, de la Antártida Argentina, tomando muestras y observaciones, entre otras, de carácter edafológico en las Islas Decepción, Media Luna y Rey Jorge V, el Archipiélago de Melchior y Ushuaia, en ésta con fines comparativos; los demás lugares explorados no ofrecían materiales edáficos:

b) Dada la carencia o escasez de antecedentes al respecto, para nuestro sector al menos, se consideró interesante y útil hacer el tratamiento corriente en Edafología de dichos materiales, habiéndose contado como fuentes de revisión con dos obras fundamentales: « Navaer » (1952) y Cailleux-Taylor (1954), general la primera, especializada la segunda;

c) Establecido el método de trabajo aplicado, se da una reseña de las condiciones meteóricas y bióticas que rodean los ambientes explorados, lamentando no tener informaciones

geotermométricas, tan necesarias para explicar los procesos inmediatamente formadores de los suelos polares;

d) La morfología de los perfiles y muestras, así como los paisajes correspondientes, se dan con todo detalle en un capítulo especial, para el cual, dada la breve permanencia *in situ* del autor, resultó eficaz la experiencia de Cordini (1954, inédito);

e) El análisis físico-mecánico demuestra que las muestras estudiadas contienen más tierra fina (fracción menor de 2 mm) de lo que generalmente se cree; las fracciones predominantes, que dan fisonomía a las curvas representativas, son las arenosas gruesas; hay bastante limo glacial y muy poca «arcilla», el material cementante es la materia orgánica, proveniente de detritos vegetales y deyecciones animales lentamente descompuestos;

f) El análisis químico mineral está de acuerdo en sus resultados con la induración de las rocas originarias y la antigüedad de los procesos volcánicos respectivos, concordando con los conocimientos petrológicos y vulcanológicos que se tienen sobre la región;

g) Se complementan los análisis de muestras de superficie emergida, con exámenes de fondos marinos, además de una roca que, en la Isla Media Luna, estructura típicos procesos o células de crioturbación, que bien recuerdan en su interior a los suelos poligonales o reticulados del Artico, y a los círculos o coronas de piedras en su periferia; la roca de referencia, según el informe transcripto, resulta ser una dacita y no una andesita como figura en la bibliografía antártica más conocida;

h) Además se observaron otros procesos de crioturbación en pendiente (suelos estriados) en Decepción; los procesos criopedológicos (mejor crioedafológicos) denunciados por los franceses para su Tierra Adelia, corresponderían a los suelos poligonales;

i) Se discute la asignación climática y fitogeográfica del término de «tundra» para nuestra Antártida, diferenciando en ella ambientes más bien subantárticos de los típicamente antárticos o polares; para éstos nos parece exagerado clasificar en el tipo de tundra a sus comunidades musgosas de

« frigorideserta », así como a los líquenes de las rocas y al « crioplancton » de las nieves; las fanerógamas son pocas y raras, y las algas, numerosísimas, se encuentran sobre todo en el mar;

j) Vista la imposibilidad de calificar como suelos de tundra los materiales estudiados, se propone el nombre de « suelos teselados » para los estructurales y de « suelos detríticos » para los sedimentarios;

k) Antes de cerrar el estudio, se adelantan algunas consideraciones respecto de la posibilidad de realizar cultivos comunes en tales suelos, los cuales no son el inconveniente fundamental, sino el rigor del clima todo el año; llevados tales suelos a instalaciones de estilo hidropónico, calefaccionadas e iluminadas integralmente, y regándolos con soluciones nutritivas, aquéllos son ampliamente posibles; sin embargo, el beneficio que de ello pueda obtenerse, ante las dietas prebalanceadas, los suplementos vitamínicos y a pesar de lo que significa la eventual producción de vegetales frescos, no es ni práctico ni económico, sino un centro o motivo de interés en la terapéutica de la lejanía, el aislamiento, la soledad o el hastío; otra variante, es el cultivo en cajoneras y en interiores, tal como se hace en las casas de los países fríos; los árboles, por su parte, resultan imposibles de ser sostenidos, además del frío y la falta de luz, por no contar con suficiente « anclaje » sus raíces;

l) Por último, el autor desea recomendar a quien desee formarse una idea de conjunto e integral sobre nuestro sector, una excelente compilación detallada, cartográfica e informativa de la Marina de Guerra Argentina, el « Derrotero Argentino », parte V (Marina, 1953); lástima grande la flojedad de su capítulo botánico. Para fijar gráfica y visualmente el concepto de tundra ártica, juzga útil el artículo de Barnett (1954) y sus ilustraciones.

Summary and conclusions [1]. — It may be established that :

a) During his participation in the « 1952-1953 Antarctic Scientific Com mission », the author had the opportunity to explore four marine and coastal habitats in the Argentine Antarctic, collecting samples and observations, among others, of edaphological nature, in the Decepción, Media Luna and King George V Islands, and in Melchior Archipielago and Ushuaia. In the latter with a comparative finality. The remaining explored sites did not offer edaphic materials.

b) Due to the scarcity or lack of references in this respect, at least for our Sector, it was considered of interest and useful to undertake the routine treatment with these materials, employing as sources of revision two fundamental works, namely, those of « Navaer » (1952) and Cailleux-Taylor (1954). The formed is more general and the latter more specialised.

c) The working method once established, asurvey of the meteoric and biological conditions in the explored habitat is given, and it is deplored that geothermometric data are unavailable, since they are so necessary to explain the inmediate polar soil forming processes.

d) The morphology of the profiles and samples, as well as the corresponding landscapes, are given in a special chapter with detail. On account of the short permanence of the author *in situ*, the experience of Cordini (1954, inedit) was deemed very efficacious.

e) The physico-mechanical analysis shows that the samples studied contain more fine soil (fraction less than 2 mm) than it is generally assumed ; the predominating fractions — which give the representative curves their physiognomy — are the coarse sandy ones. There is sufficient glacial slime and very little « clay », the cementing material being organic matter origi nated from plant detritus and animals dejections slowly decomposed.

f) The chemical mineral analysis agrees with the induration of originating rocks and the age of the respective volcanic processes, and is in accord with the petrologic and vulcanic knowledge we have of the area.

g) The analyses of samples from emerging surfaces are complemented with those from marine grounds, in addition to those from a rock which, in the Media Luna Is., offers typical processes or cryoturbation cells, that remind — in its core — the polygonal or reticulated soils of the Arctic, and the circles of stone crowns in its periphery. Such a rock appears to be a dacite, and not an andesite, as it has been listed in the current antarctic literature.

[1] Versión del ingeniero A. M. Offermann, que el autor expresivamente agradece.

h) Furthermore, other cryoturbation processes were observed in declivity (striated soils) in Decepción. The cryopedologic processes (or, better still, cryoedaphological) described by the French for their Adelaide Lands, correspond to polygonal soils.

i) The climatic and phytogeographic denomination of « tundra » for our Antarctic is discussed, and a difference it of rather subantarctic habitats than those typically antarctic or polar is established. The author believes it is an exaggeration to classify among the thundra the mossy communities of « frigorideserta », as olso the rock lichens and snow « cryoplancton ». Phanerogams are scanty an rare, and algae very abundant, are to be found in the sea.

j) Since it has been shown that it is impossible to denominate the materials studied as « tundra », the name « tessellate soils » is proposed for the structural and « detritic soils » for the sedimentary ones.

k) Some considerations concerning the possibility of undertaking common cultural practices in such soils are also appended. Soils are not the fundamental inconvenience, but rather the crude climate throughout the year. If it could be feasible to transfer them to instalations of hidroponic type, with integral heating and illumination, it would be possible to obtain crops if watered with nutritive solutions. The benefit that may arise from such cultures, however, would prove neither practical nor economic in view of the existing prebalanced diets, vitamin supplement, etc. not with standing the eventual production of fresh vegetables. It might constitute a mere hobby to face loneliness and isolation. Another variant is inside cultivation, such as done in some home during winter. Trees, however, would prove difficult to support not only account of cold but also of light since they would not have enough « anchorage ».

l) Finally, the author wishes to recommend to those willing to obtain a better insight of the Argentine Sector of the Antarctic, an excellent compilation, both cartographic and informative, published by the Argentine Navy, namely, « Derrotero Argentino », part V (Marina, 1953). It is does not contain much botanical information. For a further ilustration of the arctic « tundra » concept, reference is made to Barnett's (1954) paper and its illustrations.

X. Bibliografía citada [1]

Barnett, L. 1954. *The arctic barrens. A frozen desert ringing the polar sea, the tundra quickens in the summer sun. The world we live in : Part X. Life, international edition,* july 12, 1954 : 32-56. (Magnífica y profusamente ilustrado a todo color).

Beskow, G. 1947. *Soil freezing and frost heaving :* 1935. *With special suplement for the english translation of progress from 1935-1946.* Traducido por J. O. Osterberg. Evanston, Illinois, Technological Institute, Northwestern University 1947 (IV), 145 pp. il.

Burgos, J. J. y A. L. Vidal. 1951. *Los climas de la República Argentina, según la nueva clasificación de Thornthwaite,* en *Meteoros* (1) : 3-32. Buenos Aires.

Cabrera, A. L. 1953. *Esquema fitogeográfico de la República Argentina,* en *Rev. Museo* La Plata 8 (Botánica) : 87-168.

Cailleux, A. 1953. *Biogéographie mondiale.* Un vol. in -16°, 128 pp. il. Paris, Presses Universitaires, Coll. « Que sais -je ? » 590.

Cailleux, A. et G. Taylor. 1954. *Cryopédologie. Etude des sols gelés.* Exp. Pol Franc. 4, 220 pp., 12 láms. Paris, Hermann, Act. Sc. et Ind. 1203 (Contiene 1529 fichas bibliográficas).

Contreras Arias, A. 1938. *Provincias climatológicas de la tierra según el sistema de clasificación de C. W. Thornthwaite.* Planisferio mural escala 1 : 70.000.000. México, Instituto Geográfico.

Cordini, I. R. 1954 (inédito). *Contribución al conocimiento del sector antártico argentino. Aspectos geológicos, glaciológicos y oceanográficos.* Copia mecanografiada profusamente ilustrada. Transcripciones bibliográficas. Buenos Aires.

Corte, A. E. 1950. *El estudio de la morfología periglacial,* en *Ciencia e Investigación* 6 (9) : 414-415. (Es un resumen de los *Rapports Preliminaires* al Congreso de 1952).

Corte, A. E. 1951. *Glaciología y ramas conexas. Métodos y elementos de trabajo,* en *Ciencia e Investigación* 7 (4) : 159-166 ; 7 (5) : 203-213 ; 7 (6) : 254-257. (Con 42 citas bibliográficas).

Corte, A. E. 1953 *a* (*no visto*). *Resultados científicos de la Expedición antártica argentina* (sic !) *en el verano 1952-1953.* Informe inédito en el archivo del Instituto Antártico Argentino, 45 pp., figs. Buenos Aires.

Corte, A. E. 1953 *b. Contribución a la morfología periglacial de la alta cordillera con especial mención del aspecto criopedológico. (Laguna Diamante, Mendoza, Argentina, 69° 45' W y 34° 10' S),* en *Anal. Dep. Inv. Cient.* (D. I. C.) 1 (2) : 1-54, 25 figs. Mendoza. (Trae vocabulario y abundante bibliografía).

Corte, A. E. 1955. *Contribución a la morfología periglacial especialmente criopedológica de la República Argentina,* en *Acta Geographica* 14 : 83-102, il.

[1] La ficha correspondiente a los autores y obras simplemente mencionados en el texto se encontrará en Cailleux y Taylor (1954) y en « Navaer » (1952).

Helsinki. (De más abarcamiento que el anterior, detalla los « círculos de pastos » con gramíneas del género *Poa*).

De Fina, A. L. 1955. *El distrito* (de) *agroclimático de Helsinki y su discrepancia con los distritos argentinos*, en *Acta Geographica* 14 : 141-148. Helsinki.

De Martonne, E. 1947. *Traité de géographie physique*. 7ª ed. Tomo II : *Le relief du sol.*, pp. 499-1057, láms. VII-VIII, figs. 194-400. Paris, Armand Colin.

Dunlop, M. 1949. *El suelo y su estudio*, en M. I. Newbigin, *Geografía de plantas y animales* (Versión española de M. Maldonado Koerdell), pp. 70-102, figs. 6 y 7. México, Fondo de Cultura Económica (fecha de la edición inglesa : 1936).

Erhart, H. 1935. *Traité de pédologie*. Tomo I : *Pédologie générale*. Un vol. in-8°, 260 pp., 8 láms., 2 tablas. Estrasburgo, Institut Pédologique. (Construído sobre la base del Blanck's).

Gaussen, H. 1954. *Géographie des plantes*, 2ª ed. un vol. in-16°, 224 pp., 9 cartas y fig., Paris, Coll. Armand Colin 152.

González Bonorino, F. y M. E. Teruggi. 1952. *Léxico sedimentológico*. Museo Arg. Ciencias Nat. « B. Rivadavia », Publ. ext. cult. did. 6, 164 pp., il. Buenos Aires, Coní. (A juicio del autor el más serio y útil vocabulario de la especialidad en nuestra lengua).

Jensen, H. I. 1916. *Report on Antarctic soils. Brit. Ant. Exp. 1907-1909, Geology* 2 (6) : 89-92. Londres, Heinemann.

Lewis, C., J. D. Campbell, D. P. Bickmore y K. F. Cook, 1951. *The American Oxford Atlas*. New York, Oxford.

Marina, Ministerio de. 1953. *Derrotero argentino. Parte V : Antártida y Archipiélagos subantárticos argentinos*. 2ª ed. Un vol., 8° mayor, xviii más 349 pp., il. Buenos Aires, Dirección General de Navegación e Hidrografía.

Meinardus, W. 1930. *Arktische böden*, in E. Blanck, *Handbuch der bödenlehre* 3 : 27-96, 8 figs.

Molfino, R. H. 1953 y 1954. *Viaje a la Antártida Argentina* y *La vida vegetal, animal y humana en la Antártida Argentina* (1953); *Paisaje biológico de la Antártida Argentina* (1954). Seis conferencias inéditas pronunciadas en Buenos Aires (Instituto de Suelos y Agrotecnia), La Plata (Facultad de Agronomía), Rosario y Córdoba (Filiales de la Sociedad Arg. de Est. Geográficos).

Molfino, R. H. 1955. *Sobre la posibilidad de realizar cultivos geo e hidropónicos en la Antártida Argentina*. Facultad de Filosofía y Letras, Dep. de Geografía, comunicación inédita. Buenos Aires.

Molfino, R. H. y R. Spegazzini. 1953. *Informe acerca de las actividades cumplidas durante el desempeño de la « Comisión Científica Antártica 1952-1953 »*, 41 pp. il. mecanografiadas. Inédito en Archivo del Instituto Antártico Argentino. Buenos Aires.

« Navaer » (1952). *Antarctic bibliography*. Dep. of the Navy, Bur. of Aeronautics, 10-35-591, 147 pp., cartas. Washington. (5500 fichas ordenadas temáticamente con índice de autores).

Nordenskjöld, O. and L. Mecking. 1928. *The geography of the polar regions*, en *Am. Geogr. Soc., Spec. Publ.* 8. New York. (Reproducida en 1947 por el *Dept. of the Army, Intelligence Division*). Una publicación similar (nº 7) es el simposio editado por W. L. Joerg (1928), *Problems of polar research*.

Olsacher, J. 1954. *Geología de la Isla Decepción*. Conferencia en el Salón «Florentino Ameghino» de la Sociedad Científica Argentina, auspiciada por la Soc. Arg. de Est. Geográficos. Inédita y en prensa por el Instituto Antártico Argentino.

Papadakis, J. 1952. *Mapa ecológico de la República Argentina*. 2ª ed., 2 vol.: *Texto y Atlas*. XVI más 254 pp., 40 planchas y 25 cartas. Buenos Aires, Ministerio de Agricultura. (Para este trabajo son particularmente interesantes las cartas y texto sobre clima, vegetación y suelos *zonales*, basadas en una obra de conjunto anterior: *Agricultural geography of the world*, Buenos Aires, 1952, ed. del autor).

Papadakis, J. 1954. *Contribución al estudio de los climas argentinos: Tipos de régimen hídrico*, en *Rev. Inv. Agríc.* 8 (3): 207-224, Buenos Aires, Coní.

Pérez-Moreau, R. A. y P. Sgrosso. 1949. *Diferencias que nos sugieren los conceptos de fitoclimas de caméfitos ártico y antártico. Rev. Inst. Nac. Inv. Ciencias Nat.*, Botánica 1 (6): 179-222, Buenos Aires, Coní.

Polarforschung. Archiv für polarforschung. Kiel, Alemania, apareció en 1930.

(*The*) *Polar Record*. Scott Polar Research Institute. Cambridge, University Press, apareció en 1931. (Semestral; trae una completísima bibliografía: general, ártica y antártica).

Servicio Meteorológico Nacional. 1951. *Datos climatológicos y geomagnéticos* (de las) *Islas Orcadas del Sur. Período 1903-1950*. Serie B (1ª), 1ª parte (nº 11), 97 pp. (Buenos Aires), 1951.

«Sipre Report 8». 1952. *Investigation of description, classification, and strength properties of frozen soils. Fiscal year 1951. Report of investigations with Appendix A*. Vol. 1: XI más 88 pp., 5 tablas y 100 planchas; 2 pp. y 4 pl. en el App. U. S. Army, Corps of Engineers, Boston. (Con 53 citas, en especial rusas. El Apéndice: *Methods of describing and classifying frozen soils*, es la parte más valiosa para nuestro objetivo).

Skottsberg, C. 1950. *Algunas observaciones sobre las condiciones de la vegetación en la Tierra de Graham*. Trad. del orig. sueco (1921) por R. A. Pérez-Moreau, en *Inst. Nac. Inv. Ciencias Nat., Bibl. Arg. Ciencias Nat.*, 2-18 pp., 3 láms. Buenos Aires, Coní. (Confr. su Lám. II con nuestra Fot. 2).

Troll, C. 1944. *Strukturböden, solifluktion und frostklimate der erde Geologischen Rundschau* 34 (7/8): 545-694, 72 il. Stuggart. (Obra capital en la materia, trae abundante bibliografía).

XI. Cartografía usada

Argentina, Ministerio de Marina, Dirección General de Navegación e Hidrografía, *Derrotero Argentino,* Parte V, Sección F: *Cartas* 100, *101,* 102, 103, *105,* 106, 107, 108, 109, 110, 117. Las subrayadas sirvieron para el diseño de la figura 5.

Buenos Aires, 31 de agosto de 1955.

Fot. 1 *a*. — *Isla Decepción : Bahía 1° de Mayo.* Espaldón costanero
Sedimentos níveo-fluvio-glaciales. (*Muestra n° 1*)

Fot. 1 *b*. — Mismo lugar anterior, descubriendo el pergelisol en forma lenticular

Fot. 1 c. — Sobre el capillito, fragmentos de tela amarilla y lapilli

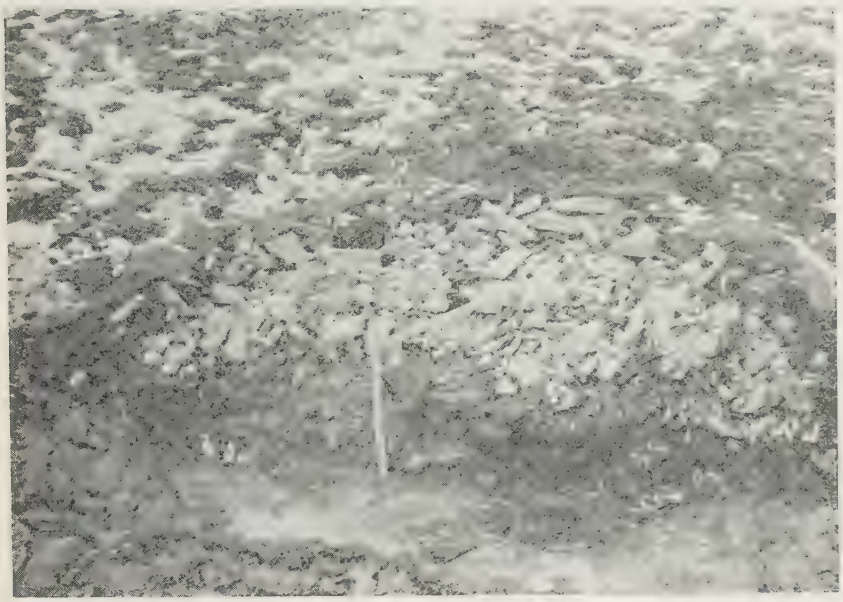
Fot. 1 *d*. — Los mismos materiales, más seleccionados, con detritos orgánicos

Fot. 2 *a*. — *Isla Decepción : Bahía 1º de Mayo*. La pretendida « tundra antártica » de *Pogonatum-alpinum* sobre una barra de lapilli con bombas volcánicas. Al fondo una de las lagunas de agua dulce tipo « maar ». (*Perfil II, fig. 1*).

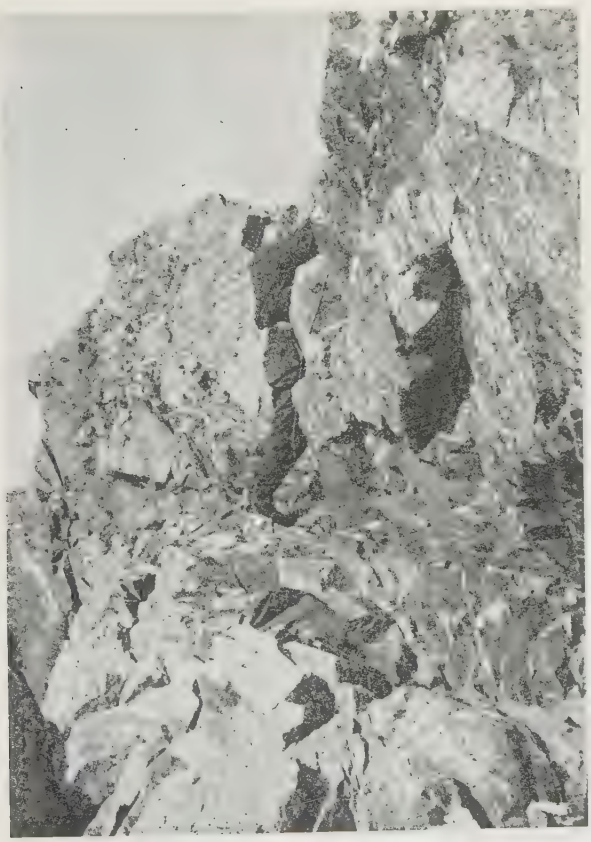
Fot. 2 *b*. — Prolongación de la vista anterior hacia el « anfiteatro » de la Bahía. Con el autor sobre la limitada « alfombra » musgosa, el geólogo cordobés Dr. Olsacher

Fot. 3. — *Isla Media Luna : Cerro « Liquen » :* Rocas andesíticas, fuertemente azufradas, recubiertas lujuriosamente por líquenes fruticulosos. *(Muestra nº 5)*

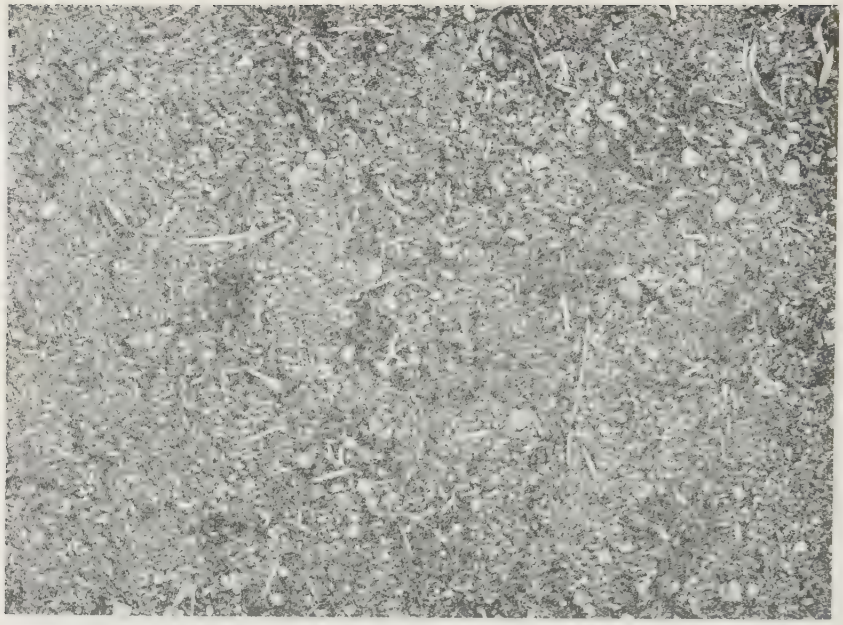
Fot. 4*a*. — *Isla Media Luna : Cerro « Skúa » :* Procesos de crioturbación en la meseta del cerro. *(Perfil IV, fig. 2)*



Fot. 4*b*. — Molisol de la vista anterior luego de la toma de las *Muestras* (7), (8) y (9)



Fot. 5. — *Archipiélago de Melchior : Isla Piedrabuena :* Pared rocosa sobre la salida de Canal Murature a Puerto Andersen, con Líquenes crustáceos, Gramíneas y Cariofiláceas antárticas. (*Muestra nº 10*).



Fot. 6. — *Isla Rey Jorge V : Caleta Potter :* Detalle de los materiales orgánicos y minerales constitutivos de la *Muestra nº 12* (tomada en la playa por el Dr. H. F. Camacho)

Fot. 7. — *Provincia Patagónica : Ushuaia :* Perfil natural cuyo horizonte superficial constituye la *Muestra comparativa nº 11*

CRECIMIENTO DEL «PINO DEL CARIBE»

(«PINUS ELLIOTTII» ENGELM.)

EN EL DELTA DEL PARANA [1]

Por REYNALDO J. GRAVELLONI [2]

Dentro del panorama forestal del país el Delta del Paraná ocupa un lugar destacado, en lo que a regeneración artificial se refiere, proporcionando una producción importante de maderas blandas, basada casi exclusivamente en el cultivo de Salicáceas. A las primeras plantaciones de sauce criollo, álamo carolina (*Populus angulata* Ait.) y álamo criollo (*Populus nigra* L. var. *italica* Du Roi), han sucedido los álamos híbridos euroamericanos, representados principalmente por el híbrido 154 A. M., que da paso en la actualidad a los híbridos I-214, I-488 e I-455, todos de buen rendimiento; asimismo el sauce-álamo (*Salix alba* var. *coerulea*) apropiado para los suelos más bajos, que sustituyó al sauce criollo, va siendo desplazado por distintas líneas de sauces híbridos americanos.

Las causas determinantes de estos cambios, si bien complejas y dificultosas de precisar en forma categórica, innegablemente están representadas por distintos factores entre los que se debe señalar el agotamiento de los suelos en unos casos, la presunta degeneración de los clones y en grado importante la aparición de plagas cuyo conocimiento exacto ha permitido apreciar su incidencia sobre las plantaciones. Tales son las «cancrosis» (*Mycosphaerella populorum* Thomson (sex.) y *Septoria musiva* Peck (asex.) del álamo y la «anguilulosis» (*Meloidogyne* spp.) y «marssonina» (*Marssonina salicicola*) del sauce-álamo, cuyos efectos perniciosos sobre las plantaciones son cada vez más intensos. Todos estos factores, unidos al hecho de

[1] Trabajo recibido para su publicación el 20 de abril de 1955.

[2] Ingeniero agrónomo, Jefe de Trabajos prácticos de la Cátedra de Silvicultura (Facultad de Agronomía de La Plata).

que la producción es unilateral, imponen la conveniencia de una diversificación en el cultivo de especies forestales, que pueda proporcionar madera de mejor calidad o por lo menos de usos y aptitudes más variadas.

Baste señalar que en el año 1951, lapso en que se registraron altos valores, la importación de madera aserrada de pino spruce y pino blanco sudamericano llegó a $ 426.403.005, a la que habría que sumar la cantidad de $ 16.226.041 en concepto de introducción de aguarrás y colofonia, para comprender la necesidad de orientar las plantaciones en el sentido indicado.

Entre las especies apropiadas a tales fines debe mencionarse al *Pinus elliottii* Engelm. (7), forestal cuya introducción en el Delta data desde hace aproximadamente unos 13 años, acentuándose desde entonces su difusión en la zona, conjuntamente con *Pinus taeda* L. Los antecedentes recogidos sobre aquella especie de plantaciones ubicadas en distintas zonas, permiten adelantar un juicio optimista sobre su porvenir, ratificando las consideraciones formuladas en otras oportunidades (6), a la vez que ofrecen conclusiones de interés acerca de distintos aspectos relacionados con su desarrollo y comportamiento.

SITIO DE LOS ENSAYOS

Las observaciones se realizaron en plantaciones establecidas por sociedades forestadoras en distintas zonas del Delta a saber: «El Oasis, S. A.», sobre el canal Leandro N. Alem; «Las Carabelas, S. A.», sobre el río Carabelas; Vivero Oficial del Delta, ubicado en la margen izquierda del río Paraná de las Palmas y Canal 6, correspondientes todas a la 4ª Sección de las Islas y «Compañía General de Fósforos Sudamericana» sobre la margen derecha del río Paraná de Las Palmas, próximo a Campana, 1ª Sección de Islas, perteneciendo las secciones nombradas al Delta Bonaerense. Además se estudiaron macizos establecidos por «Celulosa Argentina, S. A.» [1] sobre los ríos Sauce y arroyo Martínez, ubicados en la 4ª y 7ª Sección de Islas del Delta Entrerriano, respectivamente. Como se observa (fig. 1) los sitios de ensayos se hallan distribuídos en una vasta zona, lo que permite extraer conclusiones sobre su aptitud

[1] El autor hace público su agradecimiento a las entidades nombradas por las facilidades ofrecidas para la realización de este trabajo.

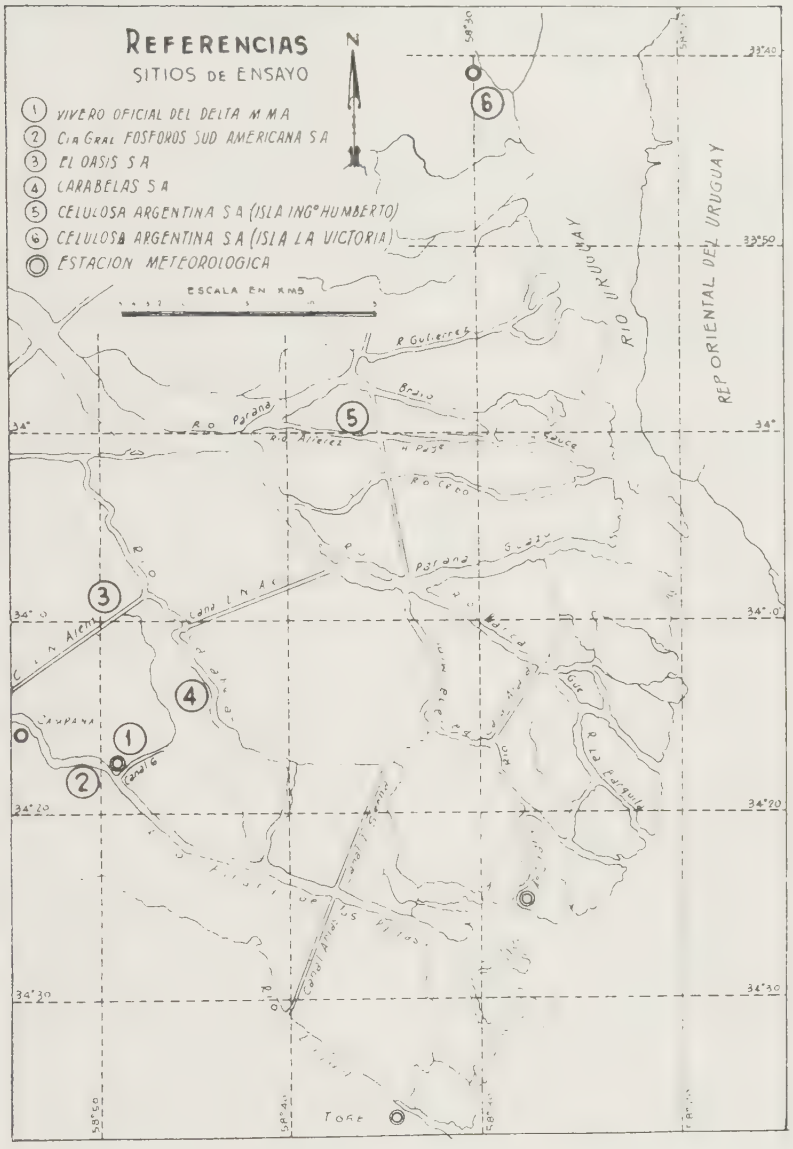


Fig. 1. — Croquis del Delta del Paraná, en el que se indican los lugares donde se efectuaron los ensayos

ecológica, favorable al desarrollo de *Pinus elliottii*. En lo que respecta al clima, tomando en cuenta las observaciones correspondientes a las estaciones Zárate, Campana, Tigre, Vivero Oficial del Delta, El Hogar (Río Chaná, 2ª Sección de Islas), Isla Martín García y estación particular ubicada en la Isla Ingeniero Humberto, sobre el río Sauce, puede definirse como templado-cálido con una temperatura media anual que oscila, para los lugares mencionados, entre 16°,2 a 17°,6 C. Si bien la extensa masa de agua actúa como morigeradora de la temperatura se han registrado mínimas absolutas de hasta —7°,5 C y máximas absolutas de 40°C.

En cuanto a la humedad relativa media, oscila entre 68 % a 84 %, correspondiendo al verano e invierno, respectivamente.

Las precipitaciones varían entre 941 a 987 milímetros, acusando una diferencia entre la estación más seca, el invierno, y un período de mayores precipitaciones que corresponde a la primavera y verano. Debe señalarse que la disponibilidad hídrica se ve acrecentada por la humedad del suelo, que tiene por origen los derrames de las crecientes y « repuntes », cuyo volumen está íntimamente relacionado con el régimen del río, que según su altura permite el drenaje de las tierras inundadas o saturadas de agua.

En cuanto a la topografía de los terrenos, el aspecto general de las islas es la de un inmenso plato, con bordes elevados, los « albardones », que corren paralelos a los ríos, arroyos, pequeños vados u « horquetas », formados por sedimentación de partículas más gruesas y el interior o « bañado » constituído por tierras bajas, muy inundables y cuyo desnivel respecto al « albardón » es de 0,80 a 1 metro.

Análisis practicados sobre muestras extraídas en terrenos ubicados sobre el canal Leandro N. Alem, río Carabelas y río Sauce, llevados a cabo por la Sección Edafología del Ministerio de Asuntos Agrarios, permiten formular la siguiente apreciación general: son suelos con alta proporción de partículas finas, en especial el primer horizonte, cuya profundidad varía entre 20 y 40 cm, integrado por 27 a 32 % de arcilla y 46 a 53 % de limo. El segundo horizonte, de 30 a 50 cm es también pesado con 52 a 68 % de limo y 18 a 31 % de arena fina; inmediatamente debajo se presenta un horizonte más arenoso y permeable, de ordinario en contacto con la napa freática. En lo que respecta a los elementos químicos, el suelo está bien dotado, pudiéndose señalar, en pequeños manchones, la presencia de salitre negro.

La reacción del suelo es marcadamente ácida con un pH entre 4,9 a 6,2, debiéndose hacer la salvedad que las muestras se extrajeron

en terrenos protegidos por un endicamento, lo que condiciona una modificación del suelo, cuyo índice más importante es la reacción del suelo y consiguiente transformación de la flora herbácea.

MÉTODO DE TRABAJO

En total se estudiaron 13 parcelas, correspondientes a otros tantos macizos de distintas edades y espaciamientos (Cuadro 1), tomándose un cuadrado de 25 × 25 metros, superficie que se considera aceptable por tratarse de especies de rápido crecimiento, edad reducida y con poca variación diamétrica (3). La parcela 6 se tomó de una medida de 12 × 100 m, sobre el mismo sector en que se realizó un estudio tres años atrás (6).

Los diámetros fueron medidos con forcípula de bastón a 1,30 m del suelo y la altura total en forma directa, ya sea sobre el árbol en pie o apeado. Mediante los datos obtenidos se calculó el árbol tipo o promedio, sobre el que se efectuaron las mediciones que luego se generalizaron para la hectárea; asimismo y mediante el cómputo de todos los diámetros, se halló el área basal para la misma superficie. El volumen se calculó dividiendo el tronco en sectores de 2 metros de largo, a excepción del de la base que tomó de 2,60 m, cubicándose los trozos hipotéticos mediante la fórmula de Huber y la cima como un cono. Para cada árbol tipo se calculó su coeficiente mórfico.

Complementariamente se tomaron otros datos relativos a fructificación, diseminación, enfermedades y aspecto general, cuya cita se hará en el capítulo respectivo. Respecto de las parcelas 6, 11 y 12, que fueron raleadas, las últimas en este año, mediante los informes facilitados por las empresas respectivas se consignan las cantidades de madera extraída conforme a la unidad de medida adoptada. Por el conteo de las cepas que se hallaron dentro de las parcelas 11 y 12 pudo verificarse la exactitud de los informes proporcionados en lo que respecta al porcentaje de raleo.

COMENTARIO SOBRE LAS OBSERVACIONES REALIZADAS

a) *Comportamiento de la especie.* — El número de plantaciones estudiadas ofrece una gama variada de edades y espaciamientos, que si bien no permiten todavía extraer conclusiones definitivas, brinda mayores posibilidades que las que se habían señalado hace tres años (6) al comentar el comportamiento del pino objeto de este estudio.

Los resultados obtenidos, analizados objetivamente, y las observaciones complementarias practicadas en estos macizos permiten afirmar que el *Pinus elliottii* prospera sin inconvenientes en el Delta, siendo tolerante a los suelos húmedos, compactos, poco aireados y en los que la napa de agua durante algunos meses se encuentra entre 0,80 a 1 m de la superficie. No se ha notado ningún síntoma de decaimiento, sino que por el contrario crecen vigorosos a los 11 y 13 años (parcelas 8 y 6); esta última, que ya fuera estudiada hace 3 años, revela un incremento anual medio en altura que supera 1 metro, dato éste significativo ya que como es sabido la altura es lo que mejor refleja la calidad de una masa.

A diferencia de lo señalado para otras especies intolerantes a la humedad, no se observan árboles caídos, torcidos o con tendencia a secarse. En las parcelas 1 y 2 se han encontrado ejemplares desarraigados y torcidos cuya causa determinante ha sido la utilización de plantitas con raíces enrrolladas. El desarrollo de las raíces en las pequeñas plantas es muy notable y si su permanencia en la maceta se prolonga por más de un año, se enrollan de manera tal que realizando la plantación sin recortarlas produce en las masas los defectos señalados.

b) *El espaciamiento.* — Las plantaciones más densas han revelado una mayor producción de madera, destacándose la parcela 9 con un rendimiento de 242 m³ por hectárea, sobre la nº 10 que arrojó 197 m³ por hectárea.

Comparando las restantes, como la 1 y 2, correspondientes al mismo sitio, puede inferirse la misma conclusión; asimismo y si se comparan parcelas de la misma edad, pero pertenecientes a distintos lugares de ensayo, se observa una correlación en el sentido indicado que, con la limitación que supone la aclaración apuntada, puede aceptarse como significativa.

Los datos recogidos de las parcelas 11 y 12 revelan la misma característica, debiendo señalarse que al volumen respectivo debe agregarse el producido del raleo practicado en el corriente año, que arrojó un total de 30 y 19 ton. respectivamente, de madera en trozos mayores de 7,5 cm de diámetro. No se computaron los trozos menores de esa cifra, pero que también es un producto comerciable como combustible, que tiene un valor actual de $ 30 a 40 el metro cúbico de leña apilada, cuyo peso verde es de aproximadamente 400 kilogramos.

Los rollizos mencionados se preparan de acuerdo con las exigencias de la industria del papel, en trozos de 2,20 m y 1,10 m y un diámetro mínimo de 7,5 cm medido en la parte más delgada. Aquéllos han pesado un promedio de 33 a 35 kg cada uno cuyo valor puesto en fábrica es de $ 300 la ton. Los gastos de apeado y elaboración de trozos se calculan alrededor de $ 1,40 la unidad, incluyendo cargas sociales y el acarreo en camión hasta una distancia de 25 km, cuesta $ 40 la tonelada.

Puede deducirse, en base a los raleos practicados en las parcelas 11 y 12 y a los desarrollos observados para las distintas densidades, que contándose con un mercado seguro de rollizos para celulosa debe plantarse denso, con espaciamientos que pueden ser de 1,50 × 1,50 m a 2 × 2 metros como máximo. (2, 8, 9 y 10).

Las críticas a este sistema, que tienen como fundamento el mayor costo de implantación del monte, quedan rebatidas por el rendimiento e ingreso económico superior y a breve plazo, como resultado de la realización de aclareos que deben ser asiduos y moderados, de manera que vaya quedando una producción final de óptima calidad. Se deduce entonces que el costo de implantación, en relación con la producción total, en definitiva será inferior al que corresponde a espaciamientos mayores. (4 y 11).

Debe tenerse en cuenta que la calidad del sitio, en lo que respecta a fertilidad, puede considerarse como muy bueno, de manera que es apto para soportar un vuelo denso, proporcionando incrementos diamétricos y en alturas considerables y superiores a los conocidos para otros lugares.

c) *Las áreas basales.* — En el mismo sentido y acorde con lo expuesto, el cuadro muestra áreas basales sensiblemente superiores cuanto mayor es la densidad, contrastando los 32 metros cuadrados por hectárea de la parcela 8, espaciada 6 × 6 y de 11 años, con la parcela 4, que a los 6 años presenta 34 m². Igualmente se observa una diferencia en el mismo sentido para las parcelas 9 y 10, espaciadas a 2 × 1,50 m y 2 × 2 m, cuyas áreas basales son de 41 y 37 m² respectivamente.

d) *Altura de las masas.* — Si bien diversos autores (4 y 11) no reconocen una relación importante entre la densidad y desarrollo en altura, las observaciones realizadas permiten afirmar en términos generales que a una mayor densidad corresponde una altura promedio

superior. Tales son las conclusiones que permiten formular las observaciones y cotejo de las parcelas 1 y 2 y también las parcelas 9 y 10.

Esta diferencia se presume tanto más notable cuanto mayor es la diferencia del espaciamiento y acentúa el rendimiento del monte cuando es factible la realización de raleos cuyos productos pueden destinarse para celulosa.

e) *Producción de resina.* — La especie considerada en su zona de origen es una de las que produce mayor cantidad de resina. En el lugar de estudio confirma esta característica, produciendo una abundante exudación, cuyos guarismos corresponde determinar, pues la colofonia y aguarrás, principales constituyentes de la resina cruda o miera, tienen una amplísima utilización en la industria y que cubre sus necesidades totalmente con la importación.

Ensayos practicados en la parcela 6 a los 12 años de edad, mediante la aplicación del sistema de « cara ancha » y con estimulación ácida y sin ella, han arrojado resultados alentadores pues la producción total, en sólo seis meses de explotación, alcanzó a un promedio de 1,400 kg de miera por planta, que a la destilación dió 73,8 % de pez de resina o colofonia y 20,8 % de aguarrás o trementina (5).

Si bien esta actividad económica es desconocida en el Delta, puede descontarse que una vez que se cuente con plantaciones adecuadas puede llegar a constituirse en una fuente apreciable de recursos, especialmente para el propietario de pequeños montes, que contará con ingresos anuales durante un largo lapso, según la técnica que emplee, además del producido periódico de los raleos y luego la corta final.

f) *Fructificación y diseminación.* — En las parcelas 6, 8 y 10 se observó fructificación, siendo apreciable en las dos últimas en razón de su edad y espaciamiento y en cuyos conos se observó una abundante producción de semillas, aunque con una fuerte proporción de vanas. De incrementarse las plantaciones existen motivos fundados para esperar la repoblación natural de esta especie, acorde con el comportamiento en su lugar de origen, donde debido a su rusticidad y frugalidad se reproduce profusamente.

En la parcela 6, situada en la Isla Ingeniero Humberto, sobre el río Sauce, se encontró una promisoria regeneración. Si bien las plantitas son muy jóvenes, algunas tienen buen vigor habiendo atravesado su raíz la cubierta muerta y arraigado en buena forma; el

CUADRO 1

Producción total y característica del vuelo registrados en el estudio de trece parcelas trazadas en cinco sitios del Delta del Paraná

Sitio de ensayo	Parcela	Edad años	Distancia Plantas m	Resultados llevados a la hectárea			Diámetro medio cm	Altura media m	Diámetro Promedio 200 árboles		Madera extraída
				Arboles	Volumen m	Area basal m^2			Más gruesos cm	Más finos cm	
Canal L. N. Alem.	1	6	3×3	1.120	92	18,5	14,7	8,30	16,6	13,0	—
	2	6	2×2	2.484	170	29,2	12,2	9,70	16,2	7,0	—
Río Carabelas.....	3	5	3×2	1.362	78	19,3	12,9	5,80	14,6	8,6	—
	4	6	2×2	2.464	167	34,1	13,4	8,40	16,1	10,5	—
	5	7	3×2	1.648	161	32,7	15,7	9,90	18,8	12,0	—
Río Sauce.....	6	13	3×2 [1]	716	252	30,9	23,2	16,20	27,3	19,3	165 m^3
Arroyo Martínez..	7	6	2×2,5	2.000	152	32,1	14,4	8,10	18.0	9,9	—
Paraná de las Palmas y Canal 6..	8	11	6×6	252	140	14,0	29,1	15,50	—	—	—
	9	8	2×1,5	2.784	242	41,6	13,3	11,10	19,1	6,3	-
	10	8	2×2	2 176	197	37,4	14,7	10,50	18,5	10,1	—
Paraná de las Palmas (Campana).	11	7	2,5×2,5 [2]	992	32	25,3	17,8	10,70	20,8	15,5	
	12	6	2,5×2,5 [3]	1.104	77	18,7	14,6	7,50	17,0	12,5	30 ton.
	13	5	2,5×1,25	2.624	83	19,1	10,4	5,80	12,0	6,3	19 ton.

[1] A los 11 años se extrajeron 630 plantas.

[2] En el presente año se extrajeron 592 plantas.

[3] En el presente año se extrajeron 496 plantas.

espesor de esta cubierta es de fundamental importancia para el futuro éxito de la repoblación pues se ha notado un alto porcentaje de plantitas que están en vías de marchitarse, cuya raíz no ha podido atravesar la capa mencionada.

Es recomendable en consecuencia adoptar técnicas culturales económicas o realizar los trabajos corrientes de manera tal que pueda producirse la remoción de esa cubierta a fin de favorecer la reproducción de la especie mencionada.

CONCLUSIONES

1ª El estudio realizado sobre el comportamiento de *Pinus elliottii* Engelm., que abarca cinco sitios del Delta del Paraná, con un total de 13 parcelas de distintas edades y espaciamientos, revela en primer término buen comportamiento, reflejado en la producción y vigor de las masas. No se observan síntomas de decaimiento, mostrando en cambio un incremento excelente en altura.

2ª El volumen de madera está en relación directa con la densidad de la plantación. Tratándose de una zona donde la absorción de rollizos para la celulosa es muy buena, se aconseja adoptar un espaciamiento de $1{,}50 \times 1{,}50$ m a 2×2 m como máximo. El producido de los raleos proporciona ingresos tempranos y compensa el eventual aumento de los gastos de implantación del monte.

3ª Las áreas basales reflejan en grado superlativo la relación apuntada precedentemente y la altura promedio de la masa es superior cuanto mayor es la densidad.

4ª Se han obtenido resultados satisfactorios en cuanto a la explotación de miera o resina cruda, que es factible y económicamante alentadora.

5ª En la parcela 6, correspondiente a un macizo de 13 años, se ha observado una repoblación natural que, aunque incipiente, se considera muy promisoria. Existen muchas plantitas bien arraigadas, que han podido superar los impedimentos de la excesiva cubierta muerta.

Resumen. — En el presente trabajo se exponen las observaciones realizadas en 13 parcelas de *Pinus elliottii* Engelm., establecidas en 5 sitios diferentes del Delta del río Paraná. Los resultados muestran un excelente crecimiento de la especie citada a los trece años.

El volumen total de madera es mayor en las plantaciones densas, siendo recomendable un espaciamiento entre $1{,}50 \times 1{,}50$ a 2×2 metros. Los

raleos tempranos producen un volumen considerable de madera para pulpa de papel.

Una producción regular de resina cruda permite esperar ingresos adicionales apreciables. Además, ha sido observado el comienzo de regeneración natural en una plantación de trece años de edad.

Summary. — The present work offers a study conducted on 13 *Pinus elliottii* Engelm. stands in a diversity of ages and *spacings*, established at 5 different sites in the delta of Paraná River. Results show an excellent behavior of the mentioned species, particularly in grow at 13 years of age.

Volume is directly related to density of stands. Being the zone a good cellulose market, to obtain an adequate logging production is advisable the adoption of a spacing 5 by 5 or 6,5 by 6,5 feet width. Thinnings will yield an early income, thus compensating the increase in the cost of plantation.

The species cited is a good resine producer in its native country. Observations in this field over a 6 months period, result in a yield of 1.400 kg. of crude resine, giving 73,8 % rosin and 20,8 % turpentine oil. This allows an appreciable additional income increase.

Natural regeneration has been observed in sites 6, 8 and 10, specially promissory in the former. Good cultural practices to reduce mull cover will favor the disemination of seeds.

BIBLIOGRAFIA

1. Baker, F. S. 1953. *Symposium on Southern Silviculture-Stand densit and growth.* — *Journ. Forestry* 51 (2) : 95-97. Washington.
2. Bull, H. 1947. *Yields from 3 spacings of planted slash pine.* — *South For. Expt. Sta. South Forestry notes* 51. N. Orleans.
3. Echeverría, I. 1942. *Ensayo de tablas de producción del « Pinus insignis » en el Norte de España.* — *Inst. Forest. de Invest. y Experiencias* XII (22). Madrid.
4. — 1943. *Tratamiento del « Pinus insignis », espesuras, podas, claras.* — *Inst. Forest. de Invest. y Experiencias* XIV (26). Madrid.
5. Golfari, L. 1954. *Coníferas exóticas para papel en el Delta del Paraná.* — *Junta Latinoamericana de Expertos en la industria de papel y celulosa.* F. A. O. Buenos Aires (mimeógrafo).
6. Gravelloni, R. J. y Cassani, P. E. 1953. *Comportamiento de « Pinus taeda » L. y de « Pinus caribaea » Morelet en el Delta del Paraná.* — *Rev. Fac. de Agronomía* (3ª época), t. XXIX (entrega 1ª) 45-65, La Plata.
7. Little, E. L. Jr. y K. W. Dorman. 1952. *Slash Pine (Pinus Elliottii) its nomenclature and varieties.* — *Journ. Fores.* 50 (12) : 918-923, Washington.

8. STAHELIN, R. 1948. *Plantation spacing and wood production.* — *South Forest Expt. Sta. South Forestry notes* 56. N. Orleans.

9. — 1949. *Thining even-aged loblolly and slash pine stands to specified densities* — *Journ. Forestry* 47 (7) : 538-540. Washington.

10. WAKELEY, P. C. 1954. *Planting the Southern Pines.* — *U. S. Dept. Agric. Agriculture Monograph* nº 18. Washington.

11. WARE, L. M. Y R. STAHELIN. 1948. *Growth of Shouthern pine plantations at various spacings.* — *Journ. Forestry* 46 (4) : 267-724. Washington.

ACCION DEL SULFATO DE DIHIDRO - ESTREPTOMICINA

SOBRE EL CRECIMIENTO DE LA RAIZ PRIMARIA Y DEL COLEOPTILO DEL TRIGO Y DEL TALLUELO DE LA SOJA [1]

Por JOSE M. SARRAILLET [2] y AMELIA E. MOLINARI [3]

Estando aún en pleno desarrollo la aplicación de los antibióticos en el control de las enfermedades en el reino animal, se han realizado con éxito intentos para controlar las enfermedades de las plantas. Asimismo es notoria la acción estimulante que los antibióticos poseen sobre el crecimiento de los animales superiores, habiéndose informado, además, resultados similares sobre levaduras, bacterias, protozoarios y plantas superiores.

Basados en estos informes preliminares, el objeto de nuestro estudio ha sido determinar la acción que el sulfato de dihidro-estreptomicina ejerce sobre el crecimiento de la raíz primaria y coleoptilo del trigo y talluelo de la soja, tratando en lo posible de establecer bajo condiciones experimentales de laboratorio, las concentraciones que actúan más favorablemente.

Como puede deducirse de los resultados experimentales, hemos logrado delimitar con bastante seguridad cuáles son las concentraciones inhibidoras y cuáles las que actúan favorablemente sobre dicho desarrollo.

PARTE EXPERIMENTAL

Las experiencias fueron realizadas en cajas de Petri de vidrio incoloro, de tamaño común, con tapa, en las que se colocó en cada

[1] Trabajo realizado en la Cátedra de Complementos de Química de la Facultad de Química y Farmacia de la Universidad Nacional de la Plata. Recibido para su publicación el 3 de abril de 1956.

[2], [3] Doctores en Bioquímica y Farmacia.

caso un disco de papel de filtro embebido con 5 ml de la solución a ensayar o de la solución testigo (agua destilada). Sobre los discos fueron dispuestas las semillas colocándose en cada caja 8 semillas cuando se empleó trigo Benvenuto Inca (*Triticum aestivum*) y 6 cuando se utilizó soja Lincoln (*Glycine max*).

Los ensayos se realizaron siempre por duplicado tanto para el testigo como para las soluciones en estudio. Así preparadas se mantuvieron las cajas al abrigo de la luz y a temperatura ambiente.

Utilizamos soluciones acuosas en agua destilada de sulfato de dihidro-estreptomicina Merck, a distintas concentraciones entre los límites 1 % y 0,000001 % o en otros términos, 10.000 partes por millón y 0,01 partes por millón.

Se efectuaron mediciones periódicas de la raíz primaria y coleoptilo en el trigo y talluelo en la soja una vez que emergían. Las experiencias se dieron por finalizadas a las 111 horas, siendo los resultados finales los que figuran en los cuadros I y II. En todos los casos la cifra de cada caja expresa el promedio de las mediciones en mm para las raíces, coleoptilos o talluelos respectivamente de las semillas germinadas.

CUADRO I

Trigo

Solución sulfato de dihidro-estreptomicina concentración p. p. m.	Raíz (long. en mm)			Coleoptilo (long. en mm)			Semillas germinadas		
	Cajas		Promedio	Cajas		Promedio	Cajas		% germ. (promedio)
	a	*b*		*a*	*b*		*a*	*b*	
10.000	14,62	16,60	15,61	14,75	14,00	14,37	8	6	87,50
5.000	18,66	21,42	20,04	15,83	13,85	14,84	6	7	81,25
2.500	28,83	33,14	30,98	26,16	29,85	28,00	6	7	81,25
1.000	40,75	34,12	37,43	48,75	25,42	37,08	8	8	100,00
500	48,25	40,00	44,12	48,50	42,60	45,55	8	5	81,25
100	95,66	83,57	89,61	56,50	51,14	53,82	6	7	81,25
10	75,14	91,37	83,25	44,71	52,37	48,54	7	8	93,75
1	78,87	96,62	87,74	47,37	54,87	51,12	8	8	100,00
0,1	81,87	70,57	76,22	44,75	42,57	43,66	8	7	93,75
0,01	76,66	76,33	76,49	41,85	35,87	38,86	7	8	93,75
Testigo agua destilada	69,00	72,14	70,57	36,57	43,00	39,78	7	7	87,50

CUADRO II

Soja

Solución sulfato de dihidro-estreptomicina concentración p. p. m.	Talluelo (long. en mm)			Semillas germinadas		
	Cajas		Promedio	Cajas		% germ. (promedio)
	a	*b*		*a*	*b*	
10.000	26,50	21,66	24,08	6	6	100,00
5.000	35,40	42,66	39,03	5	6	91,66
2.500	52,40	49,60	51,00	5	5	83,33
1.000	58,66	49,60	54,13	3	5	66,66
500	39,00	62,00	50,00	4	6	83,33
100	69,33	66,83	68,08	6	6	100,00
10	52,33	69,66	60,99	3	3	50,00
1	54,00	55,25	54,62	4	4	66,66
0,1	64,00	62,33	63,16	4	3	58,33
0,01	58,00	72,25	65,12	4	4	66,66
Testigo agua destilada	97,00 [1]	51,25	51,25	1	4	41,66

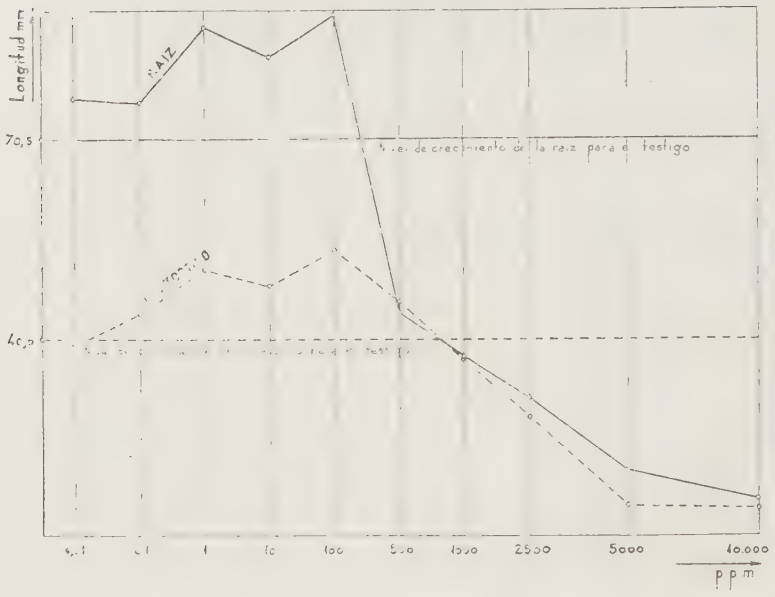
DISCUSIÓN

De la lectura de los cuadros anteriores se deduce que para las semillas de trigo y dentro de los límites de las concentraciones ensayadas se observa una acción francamente retardataria en el crecimiento de la raíz a la concentración de 10.000 p. p. m. y que esa acción se va haciendo menos marcada a medida que disminuye la concentración hasta 500 p. p. m. Este efecto negativo sobre el crecimiento de la raíz desaparece a la concentración de 100 p. p. m. para obtenerse a esta concentración una acción favorable que se mantiene en todas las concentraciones sucesivas ensayadas, aún para 0,01 p. p. m. La zona más favorable se halla entre 100 y 1 p. p. m.

En el desarrollo del coleoptilo se observa un efecto similar pero en este caso ya en la concentración de 500 p. p. m. los testigos son superados manteniéndose el efecto favorable hasta la concentración de 0, 1 p. p. m., siendo la acción prácticamente igual al testigo en la última concentración ensayada, 0,01 p. p. m.

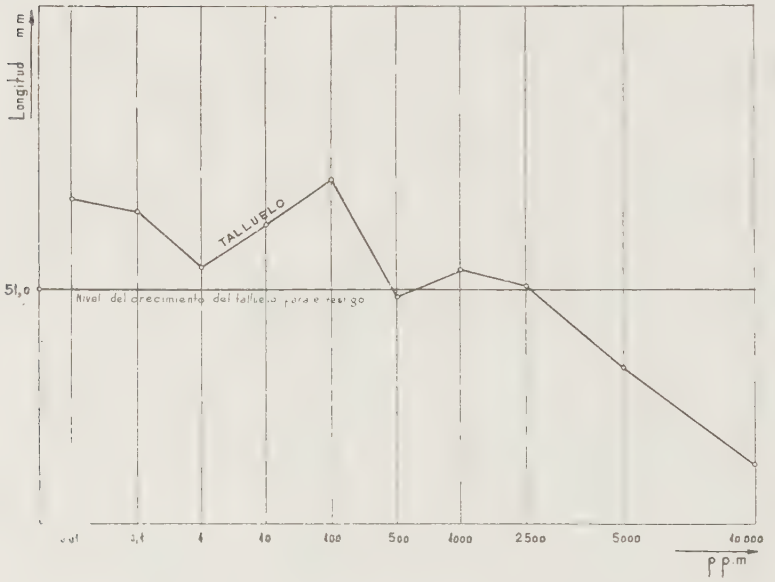
[1] Como de las 6 semillas pertenecientes a la solución testigo de la caja *a*, sólo germinó una semilla, esta caja fué descartada al considerar el promedio.

GRAFICO Nº 1 TRIGO



Cuadro de Valores		
p p.m	coleop. m m	raiz m m
0.01	39 0	76 5
0 1	43 5	76.0
1	50.5	87 5
10	48.0	83.0
100	53 5	89 5
500	45 5	44.0
1000	37 0	37 5
2500	27 0	31 0
5000	14 5	20 0
10000	14 0	15 5

GRAFICO Nº 2 SOJA



Cuadro de Valores	
p.p.m.	talluelo m.m
0 01	65,0
0 1	63,0
1	54,5
10	61,0
100	68,0
500	50,0
1000	54,0
2500	51,5
5000	38,5
10000	24,0

En el caso de la soja se obtiene también un efecto desfavorable en el desarrollo del talluelo, en las concentraciones mayores, 10.000 y 5.000 p. p. m. Entre 2.500 y 500 p. p. m. el crecimiento es similar al observado en los testigos y a partir de 100 p. p. m. aparece el efecto favorable que se mantiene aún en la concentración más pequeña ensayada, 0,01 p. p. m.

Una visión más precisa de lo ocurrido se aprecia en los gráficos 1 y 2 que corresponden a los cuadros I y II respectivamente.

Los resultados obtenidos inducen a pensar que los antibióticos pueden, en un futuro próximo, ser empleados no sólo en el control de las enfermedades de los vegetales, sino también por su acción favorable sobre el desarrollo de los mismos, como hemos comprobado ocurre con el sulfato de dihidro-estreptomicina durante el proceso de germinación y fases iniciales de desarrollo de las semillas de trigo y soja.

Lógicamente estos ensayos deben ser repetidos sobre el suelo para llegar a resultados más concluyentes y además es necesario realizar investigaciones tendientes a esclarecer el mecanismo íntimo de las acciones observadas, para orientar definitivamente nuestro criterio sobre este interesante proceso.

BIBLIOGRAFIA

Ribeiro, F., *Influence of sulfanilamide on the germination of seeds,* en *Jour. Biol. Chem.,* 152 : 665 (1944).

Swanson, C. P., *A simple bio-assay method for the determination of low concentrations of 2-4 diclorophenoxiacetic acid in aqueous solutions,* en *Bot. Gaz.,* 107 : 507 (1946).

Smith, W. J., *Effect of penicillin in seed germination,* en *Science,* 104 : 411 (1946).

Anderson, H. W. y Nienow, I., *Effect of streptomycin on higher plants,* en *Phytopathology,* 37 : 1 (1947).

Euler, H., *Nucleic acids as growth-promoting substances in the presence of colchicine and streptomycin,* en *Arkiv. Kemi. Mineral. Geol.,* 25 A nº 8 (1947). C. A. 42 : 5956 (1948).

Blumberg, A. J. y Loefer, J. B., *Effect of neomycin on two species of free-living protozoa,* en *Physiol. Zoology,* 25 : 276 (1952).

Nickell, L. G., *Simulation of plant growth by antibiotics,* en *Proc. Soc. Exper. Biol. Med.,* 80 : 615 (1952).

Allen, E. S. y Skoog, F., *Stimulation of seedling growth by seed treatments with N-phenyl succinimide derivatives,* en *Plant Physiology,* 27 : 179 (1952).

Mateus Ventura, M., *Action of antibiotics on green plants. I. Inhibitory effect of terramycin on the growth of rootlets of germinating « Zea mays »,* en *Escola Agron. Ceará Fortaleza,* Ceará, Brazil. Pub. téc. nº 3 B (1952). C. A. 46 : 5675 (1952).

DESCRIPCION DEL MACHO DE «PULVINARIA FLAVESCENS» BRÈTHES

(HOMOPTERA STERN.) [1]

Por FERNANDO J. QUINTANA [2]

Pulvinaria flavescens Brèthes, es el insecto coccoideo conocido comúnmente como «Pulvinaria de los Citrus» (fig. 1). Esta «cochinilla» fué descripta por primera vez por el entomólogo Dr. Juan Brèthes en 1918 (1) con ejemplares que perjudicaban al limonero — según Ringuelet (4, 5) — en la Ciudad de Buenos Aires y sus alrededores.

Ringuelet (4, 5) estudia la ninfa neonata de la misma y proporciona detalles de la ecología y modificaciones producidas en los tejidos de las hojas por la acción del parásito y da a conocer un hongo saprófito, *Stemphylium botryosum* Wall. (= *Macrosporium commune* Rabenh.), habiéndola observado atacando naranjo (*Citrus aurantium*); limonero (*C. medica* sub-especie *limonum*); mandarino (*C. nobilis*) y toronja (*C. medica* sub-especie *genuina*), en La Plata (Provincia de Buenos Aires).

Posteriormente otros autores la citan como perjudicial para las distintas especies y variedades del género *Citrus* en nuestro país (Blanchard; Chiesa Molinari; Hayward; López, Gieschen y Quintanilla, etc.), conociéndosela también en Brasil según Costa Lima (2, 3) y Uruguay (6).

De acuerdo con la bibliografía consultada, el macho de esta «cochinilla» ha sido desconocido hasta el presente. De material de *Citrus aurantium* L., «naranjo agrio», con que se ornamenta parte de la

[1] Trabajo recibido para su publicación el 21 de mayo de 1956.

[2] Ingeniero Agrónomo, Ayudante Diplomado de la Cátedra de Zoología Agrícola.

Fig. 1. — *Pulvinaria flavescens*, hembras adultas con ovisaco. Obsérvense las ninfas neonatas en las hojas superiores

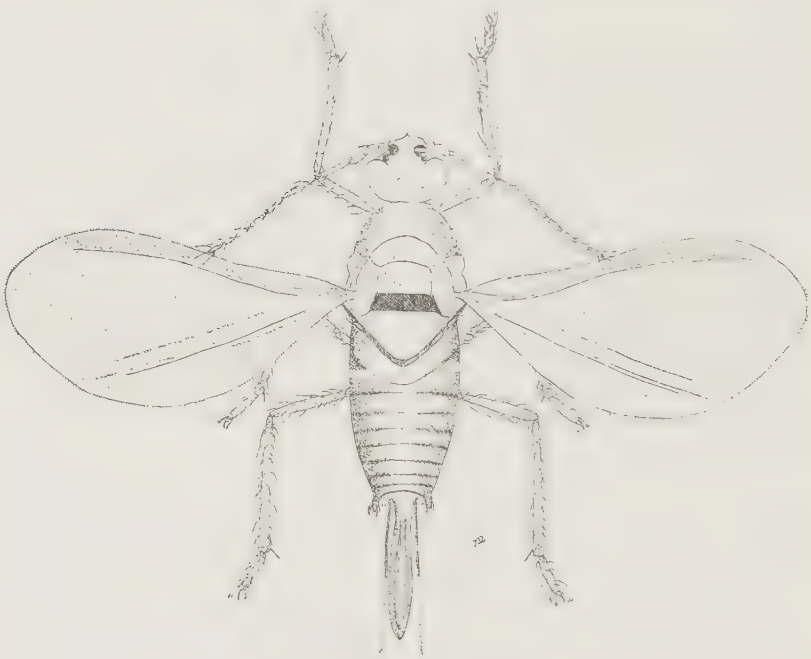


Fig. 2. — *Pulvinaria flavescens*, macho adulto × 16

calle 47 de la Ciudad de La Plata (Provincia de Buenos Aires), intensamente atacados por la misma, hemos obtenido numerosos ejemplares del macho, cuyas características morfológicas damos a conocer por medio de la siguiente diagnosis:

El *cuerpo* (fig. 2) es más bien alargado, cilíndrico, de coloración general pardo-rojiza.

El *largo* (sin estilo) es de 1.033 μ y la *anchura máxima* (mesotórax) de 365 μ.

La *cabeza* es cordiforme, observándose con mucho aumento un reticulado poligonal y numerosos pelos dispersos en toda su superficie. Lleva un par de ojos verdaderos, dorsales, negros, lucientes, muy destacados, por detrás de los cuales se aprecia un par de ojos accesorios, negros, más pequeños, implantados por delante de una banda quitinosa oblicua. Esta se continúa hacia abajo y atrás de la cabeza hasta la región occipital de la misma. En la faz inferior, por delante de esta banda quitinosa, se encuentra otro par de ojos principales, que son algo alargados. En la parte anterior e inferior de la cabeza existe una impresión quitinosa en forma de Y cuyas ramas menores se dirigen hacia los costados, a la altura de cada ojo verdadero dorsal, mientras que la rama medial se dirige por el centro hacia atrás.

Las *antenas* (fig. 3, *a*) presentan los artejos primero, segundo y tercero pardo-oscuros y los restantes, pardos. Nacen de la parte ántero-inferior de la cabeza y se dirigen hacia los costados y atrás, estando el primer artejo semi-oculto por la misma y constan de 10 artejos, de los cuales el primero es algo encorvado y glabro, no así los restantes que llevan abundantes pelos. En el último se aprecian, además, de tres a cuatro pelos más gruesos y espatulados. El segundo segmento es el más ancho y globoso, siendo claviforme el tercero y cilíndricos los restantes.

El cuarto es el más largo y el primero el más corto, de acuerdo con las siguientes medidas, promedio de tres mediciones:

Longitud total de la antena		714 μ
»	del artejo 1º	47 μ
»	» 2º	52 μ
»	» 3º	55 μ
»	» 4º	132 μ
»	» 5º	102 μ
»	» 6º	82 μ
»	» 7º	76 μ
»	» 8º	58 μ
»	» 9º	52 μ
»	» 10º	58 μ

El *tórax* es tan ancho y largo como el abdomen, siendo el *pronoto* que es convexo anteriormente, pardo anaranjado. En el *mesonoto* se pueden distinguir sin dificultad: el *preescudo*, pardo oscuro, liso, cerca de tres veces más largo que ancho, muy convexo por delante

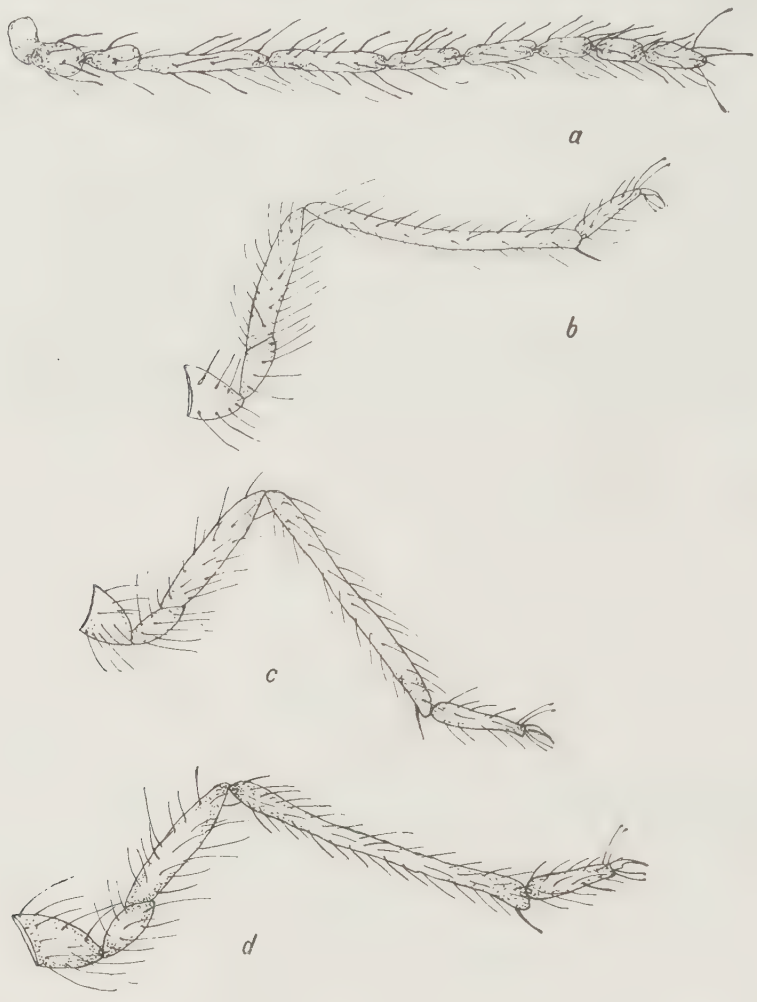


Fig. 3. — *Pulvinaria flavescens*, macho adulto: *a*, Antena × 67; *b*, *c* y *d*, primer segundo y tercer par de patas, respectivamente × 27

y cóncavo por detrás; el *escudo* pardo claro, casi cuadrangular, lleva varias cerditas; el *escutelo* a modo de una franja transversal, cuatro veces más largo que ancho, muy quitinizado, colocado algo hacia atrás de la altura de inserción de las alas y el *postescutelo* bastante amplio, limitado por la banda escutelar, muy estrecha. El

metanoto es bastante ancho y muy similar a un segmento abdominal.

Las *alas* del primer par son amplias, ovaliformes, transparentes, cubiertas por microscópicas cerditas en su superficie y contorno. Llevan las nervaduras radial y medial muy desarrolladas. Entre la primera y el borde anterior del ala se nota una zona mate de color rosado intenso.

Si se las coloca a lo largo del cuerpo, sobrepasan la armadura genital.

Las medidas alares son las siguientes:

Expansión alar	2.431 μ
Largo de un ala	1.033 μ
Ancho de un ala	492 μ

El segundo par lo constituyen dos balancines pequeños, poco visibles, sumamente gruesos en su porción basal, y que terminan en un delgado filamento encorvado en ángulo recto en su extremo.

Las *patas* (fig. 3, *b, c, d*) son pardo oscuras — con las coxas algo más claras — largas, muy pilosos todos sus artículos compuestos por la coxa, trocánter y fémur íntimamente unidos, tibia y tarso, terminando éste en una larga y aguda uña.

El segmento más ancho es la coxa, siguiendo luego el trocánter-fémur, tibia y tarso. Este último lleva dos digítulas que terminan en una esferita, naciendo también en la base de la uña otras dos, con iguales características, aunque más cortas y tenues que las tarsales.

El segmento más corto, en cada pata, es la coxa y la tibia el más largo.

Los tres pares de patas no son iguales en longitud, siendo siempre mayores los terceros, como se desprende de las siguientes medidas en micrones, promedios de tres mediciones, en tres ejemplares distintos:

	1er par	2o par	3er par
Longitud total	830	813	971
» coxa	82	88	108
» trocánter-fémur	273	264	288
» tibia	346	335	432
» tarso	97	94	111
» uña	32	32	32

El *abdomen* se adelgaza hacia el extremo, siendo más notable la estrechez en los últimos urómeros. Son visibles nueve, de los cuales el 1° y el 2° son los más anchos. El penúltimo lleva a ambos lados, dos lóbulos dirigidos hacia afuera, provistos con más de ocho largas cerdas, y dos hacia adentro, glabros.

El último lleva la *armadura genital*, aproximadamente seis veces más larga que ancha, encorvada hacia abajo y algo hacia adelante. A los costados de ella, en la base, se encuentran las glándulas cerígenas que producen dos largos filamentos cerosos, que, a veces, son más largos que el largo del cuerpo del insecto. Están sustentados por un par de pelos tan largos como la mitad de la armadura genital. El ano se abre dorsalmente a la altura de la base de dicha armadura.

Folículo. — El escudo (figs. 4 y 5) es muy tenue y delicado, translúcido e incoloro y tiene aproximadamente 1,5 a 2 mm de largo por 1 a 1,2 mm de ancho. A través de él, merced a su transparencia, pueden apreciarse con aumento, detalles del macho en el interior.

Por los engrosamientos cerosos, se delimitan nueve zonas en su superficie a saber:

a) Dos zonas mediales, una anterior y otra posterior, aproximadamente cuatro veces más larga la primera.

b) Una zona cefálica marginal.

c) Tres zonas marginales a cada costado.

Las mediales están divididas por la continuación del engrosamiento ceroso que divide a las dos últimas laterales.

Distribución geográfica. — Provincia de Buenos Aires (Rep. Arg.). Localidad tipo: La Plata. Sobre *Citrus aurantium* L. «naranjo agrio».

Observaciones. — El macho de *Pulvinaria flavescens* difiere del de *P. mesembryanthemi* por el escudo del mesonoto, que es casi cuadrangular, mientras en la última lo es rectangular.

Los primeros ejemplares se recogieron de folículos hallados el 15 de noviembre de 1954, muertos en su interior, por lo que fueron reacondicionados para su estudio.

Al año siguiente, recién para el 15 de diciembre de 1955, pudieron obtenerse machos vivos, prosiguiendo su emergencia durante todo el mes de enero de 1956. El desarrollo de la « cochinilla » por las condiciones ambientales adversas, sumamente irregulares, se produjo muy retrasada en dicho lapso.

Parasitando a las ninfas de los machos, se obtuvo el afelínido (Aphelinidae) *Coccophagus caridei* (Brèthes, 1918) y el encírtido (Encyrtidae) *Metaphycus flavus* (Howard, 1881), según determinaciones del Ing. Agrón. Dr. Luis De Santis, a quien se deja expresa constancia de nuestro agradecimiento por dichas identificaciones.

Nuestro reconocimiento se hace extensivo a los Ings. Agróns. Ubaldo López Cristóbal, Profesor Titular de la Cátedra de Zoología Agrícola de la Facultad de Agronomía de La Plata, donde se realizó el trabajo,

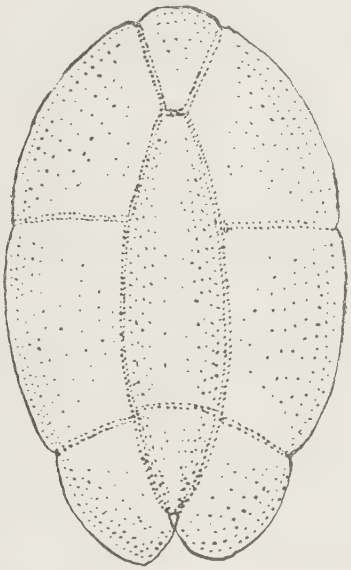


Fig. 4. — *Pulvinaria flavescens*, folículo del macho. Muy aumentado

Fig. 5. — *Pulvinaria flavescens*, hojas de « naranjo agrio » cubiertas por folículos del macho

y Carlos A. Lizer y Trelles, quienes han tenido la amabilidad de leerlo y efectuar algunas observaciones valiosas para su mejor presentación.

Los numerosos *cotipos* obtenidos y examinados se conservan en el Laboratorio de Zoología Agrícola de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de La Plata, como igualmente los zooparásitos, ejemplares todos criados por el autor, que realizó con cámara clara Abbe, los dibujos que ilustran el trabajo.

Resumen. — Se da a conocer por primera vez el macho de *Pulvinaria flavescens,* cochinilla que ataca las distintas especies y variedades del género *Citrus,* hallado sobre *Citrus aurantium* en La Plata, Provincia de Buenos Aires.

Se realiza la descripción del mismo como igualmente la del folículo, ilustrada con varios dibujos y dos fotografías.

Se mencionan los zooparásitos de las ninfas que son el afelínido *Coccophagus caridei* y el encírtido *Metaphycus flavus.*

Summary. — It is mentioned for the first time the male of *Pulvinaria flavescens,* scale insect that attacks the different species and varieties of the genus *Citrus,* and it is found on *Citrus aurantium* in La Plata, province of Buenos Aires.

A description of the insect, as well as of its cocoon is made and several drawings and two photographies are given.

Zooparasites of the nymphs are mentioned, e. g., the aphelinid *Coccophagus caridei* and the encyrtid *Metaphycus flavus.*

BIBLIOGRAFIA CITADA

1. Caride Massini, P. y J. Brèthes. 1918. *Tres nuevas cochinillas y sus parásitos,* en *An. Soc. Rur. Arg.,* Buenos Aires, 52 (3) : 148-58.
2. Lima, Angelo M. Da Costa. 1936. *Terceiro catalogo dos insectos que vivem nas plantas do Brasil,* en *Esc. Nac. Agron.,* Río de Janeiro, Direct. Estat. da Prod., Sec. Pub., 460 págs.
3. — 1942. *Insetos do Brasil,* en *Esc. Nac. Agron.,* Río de Janeiro, Imp. Nac., vol. III, 327 págs.
4. Ringuelet, Emilio. 1922. *Contribución al estudio de la « Pulvinaria flavescens » Brèthes,* en *Fac. Agr. La Plata,* Tesis mecanog., 29 págs., il.
5. — 1924. *Contribución al estudio de la « Pulvinaria flavescens » Brèthes,* en *An. Soc. Cient. Arg.,* Buenos Aires, 47 : 61-80, il.
6. Ruffinelli, Agustín y C. S. Carbonell Mas. 1944. *Primera lista sistemática de insectos relacionados con la Agricultura Nacional,* en *Rev. Asoc. Ings. Agróns.,* Montevideo, 16 (1): 13-32.

«PULVINARIA MESEMBRYANTHEMI» (VALLOT)

(HOMOPTERA STERN.)

NUEVA COCHINILLA PARA LA FAUNA ARGENTINA Y SUS ZOOPARASITOS [1]

POR FERNANDO J. QUINTANA [2]

A raíz de un pedido formulado a la Superioridad por el Ingeniero Agrónomo Hugo Pitzer a cargo de la Jefatura de Parquización de Mar del Plata (Prov. de Buenos Aires), para que se le dotara de elementos para combatir una plaga de la planta conocida vulgarmente como «garra de león» (*Mesembryanthemum edule* L.), en nuestro carácter de técnico del Laboratorio de Zoología de la ex Dirección de Política Forestal del Ministerio de Hacienda, Economía y Previsión de la Provincia de Buenos Aires, tuvimos oportunidad de estudiar la referida plaga, que resultó ser *Pulvinaria mesembryanthemi* (Vallot), especie que por ser nueva para la fauna argentina, consideramos de interés darla a conocer en el presente trabajo, en el que hemos ampliado lo conocido sobre aquélla en otros países y en el que damos las características con que se presenta en el nuestro. Lamentablemente no hemos podido contar con la descripción original de la especie, publicada en 1830, habiéndola identificado en consecuencia con descripciones de otros autores, con las que si bien existen pequeñas diferencias con nuestro material, y aun entre ellas, las consideramos como características de los ecotipos de la especie.

Las primeras observaciones las realizamos en Mar del Plata en

[1] Trabajo recibido para su publicación el 19 de abril de 1956.

Ingeniero Agrónomo, Ayudante Diplomado de la Cátedra de Zoología Agrícola.

los días 11 y 12 de septiembre de 1952, época en la cual el ataque del insecto se extendía sobre los mantos de « garra de león » utilizados para fijar los terraplenes, situados desde la zona de la playa La Perla hasta la de Playa Grande, a lo largo de la costa atlántica.

En el año 1953 observamos la misma cochinilla en la ciudad de La Plata (Provincia de Buenos Aires) sobre *Mesembryanthemum edule* L. y *M. cordifolium* L., plantas que se emplean como ornamentales en las ciudades, y en enero de 1955 en Bahía Blanca en la misma provincia, en *M. edule* L. también utilizada como ornamental y fijadora de tierra, por lo que suponemos que esta especie existiría desde hace algunos años en el país y habría pasado inadvertida para los entomólogos. Resulta de interés señalar que personas inexpertas en entomología, pueden confundirla con una cochinilla de otro género, tal como aconteció en Mar del Plata, en donde los jardineros consideraban que las infestaciones de *P. mesembryanthemi* habían partido de un árbol de *Pittosporum tobira* Ait., «azarero», cuando en realidad estaba intensamente atacado por la « cochinilla acanalada australiana », *Pericerya purchasi* Mask., que posee similitud con ella en la presencia del saco ovígero, igualmente blanco, constituído de cera y de aspecto algodonoso.

Dejamos sentado nuestro agradecimiento al Ingeniero Agrónomo Ubaldo López Cristóbal, Jefe del Departamento de Sanidad Vegetal y Profesor Titular de Zoología Agrícola de esta Facultad, por las oportunas indicaciones efectuadas durante la realización del trabajo, como así también al Ingeniero Agrónomo Dr. Luis de Santis por la determinación de los zooparásitos de la cochinilla y al Ingeniero Agrónomo Hugo Pitzer por las atenciones recibidas durante las giras a Mar del Plata para la recolección del material.

Mención especial merece el Ingeniero Agrónomo Carlos A. Lizer y Trelles, que ha tenido la amabilidad de confirmar la determinación y ha leído este trabajo formulando atinadas correcciones, por lo cual le expresamos nuestro mayor reconocimiento [1].

[1] En noviembre de 1955 hallamos sobre M. *edule* a esta cochinilla en Vicente López (Prov. Bs. As.) y el Ingeniero Agrónomo Lizer y Trelles en diciembre en el Jardín Botánico de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de Buenos Aires.

MATERIAL Y MÉTODO EMPLEADO

El material de estudio fué recogido en la zona de Mar del Plata, en La Plata y en Bahía Blanca, en las periódicas giras realizadas y con él se efectuaron las preparaciones microscópicas, temporarias y definitivas, para su posterior estudio.

Las observaciones al natural registradas, se completaron con las obtenidas en el Laboratorio, para lo cual se dispusieron en macetas, a media sombra, los gajos traídos y sobre los que se siguió la evolución de las cochinillas, y con las tomadas en material de *Mesembryanthemum edule* L. y *M. cordifolium* L. cultivadas como ornamentales en la ciudad de La Plata, naturalmente infestadas.

Las microfotografías y dibujos que ilustran este trabajo fueron tomados por el autor, estos últimos con la cámara clara de Abbe.

POSICIÓN SISTEMÁTICA

Género **PULVINARIA** Targioni Tozzetti

Coccus, Linné, Fabricius, Geoffroy, Reamur, Modeer, Schrank, De Villers, Gmelin, Olivier.

Calypticus, Costa, 1829, *Fauna Nap.*, 10, pl. 6, fig. 12.

Lecanium, Bouché, 1851, *Ent. Zeit. Stett.*, XII, p. 111.

Pulvinaria, Targioni Tozzetti, 1868, *Catálogo*, p. 34 ; Signoret, 1873, *Ann. Soc. Ent. Fr.* (5), III, p. 29 ; Cockerell, 1899, *Can. Ent.*, XXXI, p. 331 ; Leonardi, 1901, *Gli Insetti Nocivi*, Napoli, Vol. IV, p. 458 ; Newstead, 1903, *Coccid. of the British Isles*, Vol. II, p. 50 ; Green, 1909, *Coccid. of Ceylon*, Vol. IV, p. 258 ; Leonardi, 1920, *Monografía delle Cocc. Ital.*, Portici, p. 329 ; Mac Gillivray, 1921, *The Coccidae*, etc., Urbana (Illinois), pp. 170 y 176 ; Steinweden, 1929, *Bases for the generic classif. of the Coccoid Family Coccidae*, Columbus, O., pp. 226-7 ; Lizer y Trelles, 1938, *Cochinillas exóticas*, etc., Buenos Aires, p. 351 ; Lizer y Trelles, 1939, *Cóccidos* (*Hom. Stern.*) *vernáculos*, etc., Buenos Aires, pp. 187-9 ; Silvestri, 1939, *Compendio di Entomologia Applicata*, Portici, Vol. I, 2ª p., p. 739 ; Gómez Menor, 1940, *Cóccidos de España*, Madrid, p. 278.

Las cochinillas son insectos modificados por el parasitismo, en las que encontramos hembras ápteras, machos dípteros y en algunas familias especies ápodas. Pertenecen al Orden de los Homópteros (Homoptera), agrupadas en la Superfamilia de los Coccoideos (Coc-

coidea), siendo en la Familia de los Lecaníidos (Lecaniidae) donde encuentra ubicación el género *Pulvinaria* [1].

Los lecaníidos se caracterizan porque las hembras tienen la parte posterior del abdomen hendida (hendidura anal), en el fondo de cuya fisura se encuentra la abertura anal rodeada por el anillo anal que lleva varias cerdas y glándulas cericígenas, y cubierta por un opérculo formado por dos placas quitinosas triangulares o semicirculares (placas anales).

Son ovaliformes o circulares, generalmente convexas en el dorso y cóncavas ventralmente y por lo común presentan cuatro depresiones estigmáticas con espinas, y antenas y patas bien desarrolladas.

Los representantes hembras del género *Pulvinaria* tienen como detalle de importancia, la presencia en la parte posterior del cuerpo de un saco ceroso blanco, de aspecto algodonoso u ovisaco, que van emitiendo de la región ventral del abdomen a medida que desovan, que no cubre nunca el cuerpo, permaneciendo éste adherido a la planta por su aparato bucal, tomando frecuentemente una posición vertical con respecto al lugar donde se halla situado. El ovisaco se encuentra generalmente en la parte posterior del insecto a modo de almohadilla, de donde viene precisamente la denominación genérica (del latín *Pulvinus* = cojín).

Características del cuerpo de las hembras, que son lisas dorsalmente y carecen de procesos cerosos (a lo sumo cera pulverulenta); del tegumento, duro y consistente a medida que avanzan en edad después de iniciado el desove; del contorno, ovaliformes o subovaliformes, y del número de artejos de las antenas y de las cerdas del anillo anal, apartan a este género de otros vecinos como *Philephedra* Ckll., *Tectopulvinaria* Hemp., *Takahashia* Ckll., *Pulvinella* Hemp., *Pseudopulvinaria* Atk. y *Protopulvinaria* Ckll., según Mac Gillivray (1921) (18). Este mismo autor consigna la presencia de ocho cerdas en el anillo anal para el género *Pulvinaria*, pero sin embargo Steinweden (1929) (25) encuentra variable el número de cerdas en las distintas especies, y lo considera de valor solamente para la diferenciación específica. Distintos autores dan seis cerdas y otros ocho para una misma especie y para la que nos ocupa — *Pulvinaria mesembryanthemi*—Leonardi (1901) (11) da seis cerdas para la hembra adulta;

[1] Seguimos a Brues and Melander (1945) (3) para ubicar al género *Pulvinaria* en la Familia de los Lecaníidos, ya que algunos autores lo incluyen en la Familia de los Cóccidos (Coccidae).

el mismo Leonardi (1920) (13) menciona ocho cerdas para la ninfa neonata y hembra adulta, y Gómez Menor (1940) (8) seis cerdas para la ninfa neonata. Nosotros hemos observado seis para ambas formas y para la ninfa de segundo estadio, según se aprecia en las figuras 4, *a* y *b*; 10; 13 *c* y *d*.

Los machos cuando existen, son de cabeza globosa; antena de 10 artículos, pubescentes; cuatro ojos principales o verdaderos y de dos a cuatro ojos accesorios; tórax casi tan grande como el abdomen y órgano copulador curvado hacia abajo y con dos pares de cerdas en el segmento preanal, unidos por cera cada par.

EL GÉNERO « PULVINARIA » EN NUESTRO PAÍS. ESPECIES HALLADAS

Autran (1907) (1) en su catálogo sobre las cochinillas argentinas, a pesar de citar 20 géneros de Coccoideos con 32 especies, aún no citaba a representantes del género *Pulvinaria*.

Las especies halladas, de acuerdo con la bibliografía consultada, serían las siguientes:

Vernáculas:

1. *Pulvinaria argentina* Leonardi, 1911 sobre *Lycium chilense* Bert., *Fabiana denudata* Miers, *Nicotiana cavanillesii* Dunal, *Cestrum parqui* L'Her., « duraznillo » y *Bacharis* sp. (12), (17), (18).

2. *Pulvinaria convexa* (Hemp. 1900) (*Protopulvinaria convexa* Hemp.) sobre *Smilax assumptionis* DC. Determinada por el Ingeniero Agrónomo Lizer y Trelles en 1936 por primera vez para nuestro país (9), (15).

3. *Pulvinaria flavescens* Brèthes, 1918 « *Pulvinaria* de los *Citrus* » sobre *Citrus* spp. (4), (17), (21), (22).

4. *Pulvinaria minuta* Brèthes, 1918 sobre *Schinus dependens* (Ort.), « molle » y *Maytenus* sp., « maitén » (4), (17), (20).

5. *Pulvinaria platensis* Brèthes, 1918 sobre *Eugenia* sp. (4), (17).

Mac Gillivray (1921) (18) cita junto con *Pulvinaria argentina* sobre *Lycium* y *Fabiana* de la República Argentina, a *Pulvinaria spinulosa* Leon. sobre *Atriplex* de igual procedencia. Sin embargo se trata de un *lapsus calami* pues la especie descripta por Leonardi (1911) (12) es *Luzulaspis spinulosa* sobre *Atriplex lampa*, figurando, al tratar Mac Gillivray este último género de cochinilla, dicha especie sobre el huésped citado.

Exóticas :

6. *Pulvinaria floccifera* (Westwood, 1780) sobre Camelia y *Cephalotaxus* sp. Hallada por el Ingeniero Agrónomo Lizer y Trelles en 1931 (15).
« *Pulvinaria* de la camelia »

7. *Pulvinaria vitis* (Linné, 1758) sobre *Vitis vinifera* L., « vid » y *Pirus communis* L., « peral ».

Esta especie caracterizada por su polifitofagia en otros países, conocida por « the cottony maple scale » por ser común en el arce, ha sido determinada por la Srta. Esmenia Tapia en 1945 sobre vid en Carmen de Patagones (Prov. de Buenos Aires), en 1950 en Cinco Saltos (Gob. de Río Negro) sobre peral, y en 1952 nuevamente sobre vides del Alto Valle del Río Negro, según nos ha informado gentilmente la referida técnica, como consta en los archivos del Laboratorio de Zoología Agrícola del Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Nación.

Chiesa Molinari (1942) (5) la citaba en forma dubitativa, observada en el Museo C. Saavedra de Mendoza, agregando que su procedencia posiblemente no fuera del país.

En 1949 tuvimos oportunidad de observar una especie de *Pulvinaria* sobre vid, procedente de Carmen de Patagones y se trataba seguramente de la especie *vitis*.

Protopulvinaria pyriformis Ckll. (= *Pulvinaria newsteadi* Leon.) ha sido hallada en nuestro país en 1935 sobre *Gardenia* sp. « Jazmín del Cabo » y *Laurus nobilis*, « laurel » (16) y en 1943 sobre aguacate en Salta y Jujuy (10). La incluímos a pesar de pertenecer a un género vecino, pues se la puede hallar citada aún como *Pulvinaria (Protopulvinaria) pyriformis* Ckll.

LAS ESPECIES DE « PULVINARIA » EN BRASIL Y URUGUAY

Largo sería enumerar las distintas especies del género en otros países, razón por la cual a título ilustrativo citamos las que se mencionan para Brasil y Uruguay.

Para Brasil, Costa Lima (1936) (14) en su *Tercer Catálogo de insectos perjudiciales,* cita a las siguientes:

Pulvinaria depressa Hemp., 1900 sobre *Miconia* sp. en San Pablo.
» *eugeniae* Hemp., 1900 sobre jaboticabera, jamborero y otras Mirtáceas.
Pulvinaria ficus Hemp., 1900 sobre *Ficus* sp., *Muehlenbekia platyclada, Psidium* sp., mangle e *Ixora coccinea,* en San Pablo.
Pulvinaria flavescens Brèthes, 1918 sobre *Citrus* en San Pablo.
» *grandis* Hemp., 1900 sobre *Myrcia* sp. y otras Mirtáceas en San Pablo.
Pulvinaria ornata Hemp., 1912, sobre *Arrabidaea* sp. en San Pablo.
» *paranaensis* Hemp., 1929 sobre yerba mate en Paraná y Río Grande del Sur.
Pulvinaria psidii Mask., 1892 sobre *Citrus* en San Pablo.

Cita también a *Pulvinaria convexa* (Hemp.) pero bajo la designación de *Protopulvinaria convexa* Hemp., 1900, sobre *Smilax* sp. en San Pablo.

Para Uruguay, Ruffinelli y Carbonell Más (1944) (23) citan a *Pulvinaria flavescens* y *P. vitis.* Lizer y Trelles (1936) (15) determinó además sobre *Smilax campestris* Gris. procedente de Salto (Uruguay) a *P. convexa* (Hemp.).

Pulvinaria mesembryanthemi (Vallot, 1830) Targioni Tozzetti, 1868

(« *Pulvinaria* de los *Mesembryanthemum* »)

(Figuras 1 y 2)

Coccus mesembryanthemi Vallot, 1830, *Bull. Univ. des Sciences de Ferussae,* XXII, p. 469. (Según Gómez Menor (1940) (8)).

Calyptious mesembryanthemi Costa, 1844, *Ann. Acad. Asp. Nat. Napoli,* p. 273.

Pulvinaria biplicata Targioni, 1868, *Coccidarum Catalogus,* p. 34. Sine desc.

Fig. 1. — *Pulvinaria mesembryanthemi*, gajo de « garra de león » (*Mesembryanthemum edule* L.) con ninfas y hembras adultas con ovisaco.

Fig. 2. — *Pulvinaria mesembryanthemi*, gajo de « garra de león » cubierto con numerosos folículos de los machos, próximos a emerger. Obsérvense las hembras madres que los han originado.

Pulvinaria mesembryanthemi Signoret, 1873, *Ann. Soc. Entom. France*, III (5), p. 39 ; Douglas, 1887, *The Entomologist's* Monthly *Magazine*, London, XXIV, p. 24 ; Berlese e Leonardi, 1898, *Ann. di Agricolt.*, p. 50 ; Leonardi, 1901, *Gli Insetti Nocivi*, Napoli, IV, pp. 467-8 ; Newstead, 1903, *Coccid of the British Isles*, p. 69 ; Lindinger, 1912, *Die Schildläuse Coccidae*, p. 211 ; Schumacher, 1919, *S. B. Ges. naturf. Fr.*, Berlín, pp. 185-89 ; Leonardi, 1920, *Monografia Cocc. Ital.*, Portici, pp. 337-9 ; Balachowsky et Mesnil, 1936, *Les insectes nuisibles aux plantes cultivées*, París, II, pp. 1604-5 ; Gómez Menor, 1940, *Cóccidos de España*, Madrid, pp. 283-4 ; Pesson, 1941, *Description du male de Pulvinaria mesembryanthemi* Vallot, etc., *Ann. Soc. Ent. France*, París, 110 (1-2), pp. 71-7.

A la especie que nos ocupa, *Pulvinaria mesembryanthemi*, se la ha hallado en países europeos atacando exclusivamente las distintas especies del género *Mesembryanthemum* y según Balachowsky et Mesnil (1935-6) (2) que la citan para Francia, se encuentra en abundancia en toda la región mediterránea (Africa del Norte, Provenza, España, Córcega, Italia, etc.)

Leonardi (1901) (11) la cita para Italia y Leonardi (1920) (13) para Italia, Francia, España, Inglaterra, Alemania y Argelia, indicándola para España Gómez Menor (1940) (8). Mac Gillivray (1921) (18) no la citaba aún para América.

1) *Descripción del huevo.* — Los huevos son elípticos, verde amarillentos, de corión liso, cubiertos ligeramente por fragmentos pulverulentos de cera desprendidos del ovisaco (fig. 3).

Miden aproximadamente 348 μ en su eje mayor y 168 en el menor.

Se hallan dentro del ovisaco sin orden alguno, en medio de una serie de filamentos cerosos muy tenues, que los cubren, envuelven y al mismo tiempo los protegen.

Cuando se acerca el momento de la eclosión se van oscureciendo levemente, pasando de verde amarillentos a ligeramente anaranjados, siendo visibles a través del corión los ojos de la futura ninfa, a modo de dos puntos oscuros.

Hemos contado 790 huevos en una cochinilla recogida en Mar del Plata y 1.261 en otra de la misma procedencia y que desarrolló su ovisaco en La Plata (gajos colocados en macetas), la cual aún continuaba la oviposición.

2) *Descripción de la ninfa de primer estadio.* — Las ninfas neonatas son elipsoides, deprimidas dorso-ventralmente, con el borde frontal redondeado y hendido el caudal, aunque al montarlas la incisión se

Fig. 3. — *Pulvinaria mesembryanthemi*, huevos y ninfa neonata (Sin tratamiento) × 40

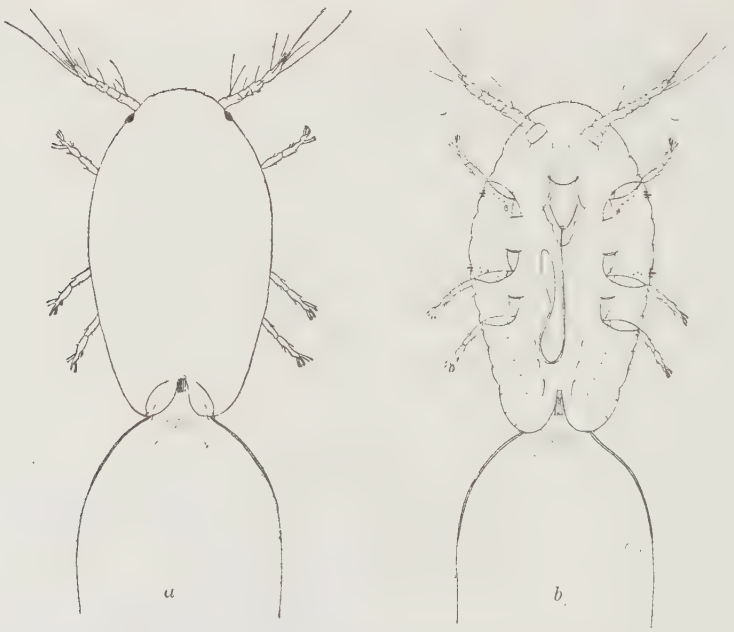


Fig. 4. — *Pulvinaria mesembryanthemi*, ninfa de primer estadio. *a*, vista dorsal *b*, vista ventral. × 115

cierra al proyectarse el tubo anal. La mitad anterior es algo más ancha que la posterior, siendo anaranjadas, si bien conservan algo del matiz verdoso-amarillento de los huevos.

Dorsalmente se hallan colocados los ojos que se aprecian como dos puntos parduscos (que se distinguen con menor claridad desde la faz ventral), situados sobre el borde por fuera de la inserción de las antenas, y los lóbulos anales. Obsérvense las patas, antenas y aparato bucal (fig. 4, *a* y *b*).

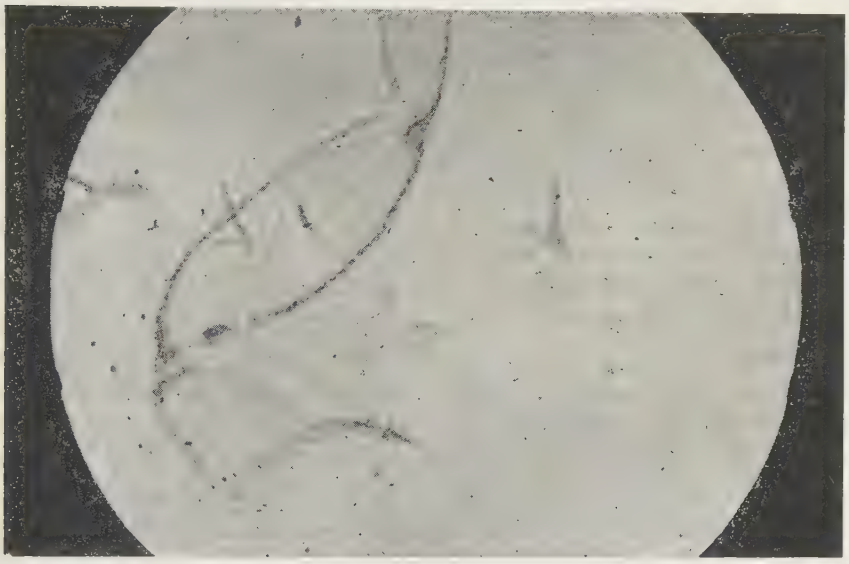


Fig. 5. — *Pulvinaria mesembryanthemi*, ninfa de primer estadio. Primera porción estigmática : espinas y estigma. × 1300

Miden como término medio de tres mediciones, 375 μ de largo desde el borde anterior al posterior, por 211 μ en su máximo ancho, medidas éstas tomadas en ejemplares recién montados.

Las segmentaciones del abdomen, no siempre bien visibles, se aprecian mejor en la región ventral, no siendo las terminales fáciles de precisar, llevando cada urómero un par de cerdas en el borde. En la parte posterior, a los lados de la línea media, llevan tres pares de cerdas, uno por segmentación, y que aumentan de longitud del primero al último. Hacia afuera de las mismas tienen otros cinco pares de cerditas, poco perceptibles.

Entre las porciones estigmáticas existen dos pares de cerdas, dos más entre las primeras porciones estigmáticas y los ojos, y seis cer-

ditas en el borde frontal. Entre la inserción de las antenas, a nivel del vértice posterior del primer artejo antenal, existe otro par de cerdas.

Las escotaduras estigmáticas llevan tres espinas, de las cuales la medial es doblemente mayor que las laterales (11 μ y 5, respectivamente) (fig. 5).

Los estigmas meso y metatorácicos están situados ventralmente : los primeros a la altura de la coxa del par de patas protorácico y los segundos entre las coxas de los pares meso y metatorácicos, más próximos a las mismas que al borde del cuerpo.

Entre la primera escotadura estigmática y el espiráculo mesotorácico y entre la segunda y el metatorácico existen de tres a cuatro discos ciríparos colocados en la cámara que los comunica.

Antenas : Las antenas se insertan entre los ojos y son de seis artejos siendo el primero el más ancho de todos y los más largos el tercero y el sexto, que son subiguales. Con excepción del primero, son cilíndricos todos. El primero, segundo, cuarto y quinto son subiguales en longitud (fig. 6, *a*).

El primer artejo lleva un pelo lateral y dos colocados simétricamente a los lados de la línea media y un poco más abajo de la mitad del artículo. El segundo dos pelos laterales, más largos que el del primero y una cerda pequeña en el lado opuesto, algo hacia adentro. El tercero dos marginales, uno casi doble de largo que el otro y colocados a los dos tercios de la longitud del segmento, y una cerdita a la misma altura, próxima al borde opuesto. El cuarto un pelo lateral y una cerdita cerca del lado contrario. El quinto un pelo marginal y una cerda un tercio más pequeña, hacia adentro, y el sexto numerosos pelos, aproximadamente ocho, dos a los flancos a la altura de la mitad y uno central. Los restantes están en el extremo, que es coniforme, siendo el central el más largo, llevando dos cinco veces más pequeños a sus lados. Lindando con éstos, hacia afuera lleva otros dos, tres veces más largos que ellos.

Los pelos laterales se insertan en escotaduras de los artículos.

El tercero, cuarto y quinto y a veces el sexto presentan surcos que aparentan subdividir el artejo en dos porciones.

Longitud total de la antena (sin los pelos terminales).		123 a 134 μ
»	del primer artejo	16 a 17 μ
»	del segundo artejo	16 a 17 μ
»	del tercer artejo	29 a 32 μ
»	del cuarto artejo	14 a 16 μ
»	del quinto artejo	16 a 17 μ
»	del sexto artejo	32 a 35 μ

Patas : Los tres pares de patas están bien desarrollados e igualmente constituídos, y presentan el mismo número de pelos y la misma implantación en los distintos segmentos (fig. 6, *b*).

El trocánter está unido íntimamente al fémur y juntos constituyen el segmento más largo, siguiendo luego la tibia, tarso y la coxa que es el menor.

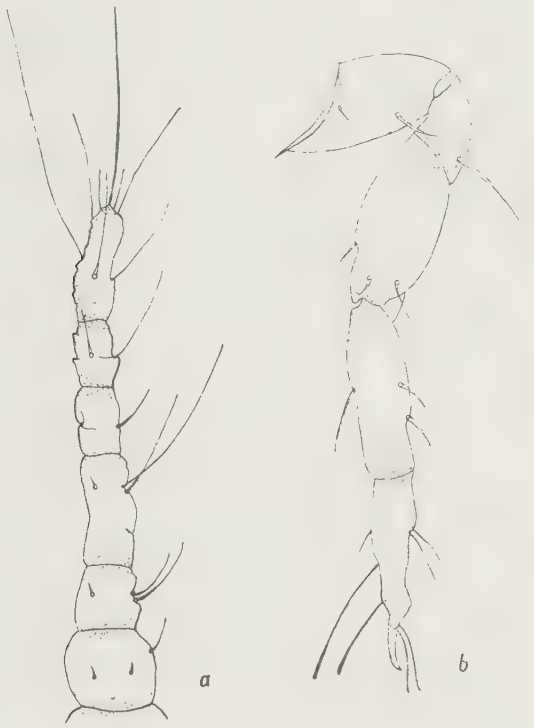


Fig. 6. — *Pulvinaria mesembryanthemi*, ninfa de primer estadio. *a*, antena *b*, tercer par de patas. × 206

La coxa lleva dos pelos, uno corto y otro más desarrollado : el trocánter uno doble de largo que el más largo de la coxa ; el fémur, la tibia y el tarso llevan tres pelos cada uno, siendo subiguales. El tarso lleva, además, dos digítulas siendo la distal a la tibia más corta que la proximal, que es más rígida y de mayor espesor. Ambas terminan en un engrosamiento.

El tarso lleva en su extremidad una larga uña seis veces más larga que ancha, recta, pero fuertemente encorvada en el ápice. En la base de la uña del lado interno, se implantan dos digítulas más cortas que las otras y que terminan igualmente en un engrosamiento.

Longitud total del tercer par de patas	196 μ
» de la coxa	34 μ
» del trocánter-fémur	61 μ
» de la tibia	47 μ
» del tarso	39 μ
» de la uña	15 μ

Aparato bucal: El aparato bucal es fácilmente visible, estando situado entre las coxas del primer par de patas y constituído por el labro o labio superior, un par de mandíbulas y otro de maxilas y el labio inferior o labium.

El clípeo incluído en la cutícula ventral del cuerpo a modo de endosqueleto mide aproximadamente 61 μ de largo por 50 de ancho. Por la parte central del mismo se observa un tenue tubo que aparentemente lo atraviesa en su longitud y que es el esófago.

En la parte inferior del clípeo se aprecia con dificultad el labro, que es muy pequeño, y algo hacia la parte anterior de éste se hallan los escleritos mandibulares y maxilares, en donde nacen las mandíbulas y las maxilas, que están transformadas en larguísimos y delgados estiletes cuyo conjunto constituye el lazo, que pasa desde su nacimiento por el labium.

El labio inferior es de un solo segmento y constituye el soporte de las mandíbulas y maxilas, y es algo más ancho que largo midiendo 35 μ en su anchura máxima por 29 de longitud.

El lazo tiene desde el borde del labium hasta la curvatura inferior, 155 μ.

El extremo libre del lazo en inactividad está encorvado y descansa sobre la plena y a la salida de la boca atraviesa una vaina muy tenue, la crumena.

Lóbulos anales: Los lóbulos anales (fig. 4, *a*) que se hallan a los lados de la hendidura anal alcanzan buen desarrollo y llegan hasta el borde caudal del cuerpo de la ninfa, terminando en una larga seta. A los lados de la implantación de ésta, hay dos cerditas y otra más grande hacia el medio del tercio terminal del lóbulo. Las medidas son las siguientes:

Longitud del lóbulo anal	47 μ
Ancho del lóbulo anal	31 μ
Longitud de la seta	156 μ

Anillo anal: El anillo anal lleva seis cerdas iguales, que tienen 54 μ de largo, fácilmente identificables cuando se proyecta el órgano retráctil anal.

Las ninfas de primer estadio presentan gran movilidad y no se aprecian diferencias sexuales.

3) *Descripción de la ninfa de segundo estadio.* — Después de la primera muda aparecen las ninfas de segundo estadio que son igualmente elipsoides, planas ventralmente y convexas en el dorso, verde amarillentas, tornándose más oscuras a medida que transcurre el tiempo (figs. 7, 8 y 9).

Las que no están fijas en la planta presentan gran movilidad que se aprecia aún en las que tienen más de 2 mm de longitud.

Las proporciones durante este estadio son variables a medida que pasan los días y las ninfas van creciendo de tamaño. Ni bien se opera el pelecho, miden aproximadamente 1 mm por 0,5 mm de ancho.

Durante la muda cambian los lóbulos anales y su larga seta por dos placas anales triangulares situadas en la región cefálica de la hendidura anal, que conservan las tres cerditas del lóbulo, algo más largas, y que comúnmente se pierden al efectuar el preparado.

Los ojos, que se aprecian en el dorso, no son tan aparentes como en el primer estadio.

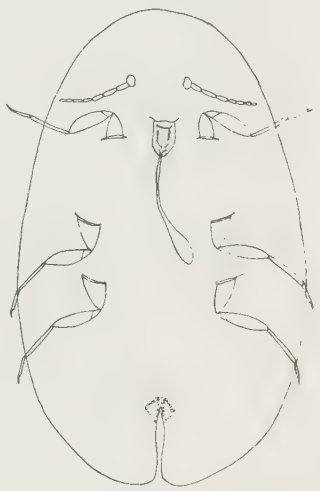


Fig. 7. — *Pulvinaria mesembryanthemi*, ninfa de segundo estadio. Vista ventral. × 32.

Se observan las patas — más chicas en proporción al cuerpo que en el estadio anterior — el aparato bucal y las antenas que ya tienen ocho artejos.

Las digítulas ungulares se engrosan en toda su extensión y son similares a las de la hembra adulta (fig. 13, *b*).

Las ninfas se aproximan en aspecto general, más a la hembra adulta que a la ninfa neonata, siendo su mitad posterior algo más ancha que la anterior, observándose en su contorno pelos cortos espaciados, más numerosos en la región frontal y en la caudal, cubiertos de cera en los ejemplares sin preparar.

En la faz ventral, en los ejemplares sin tratamiento, se observan a ambos lados dos líneas blancas de cera, que cubren la cámara que se extiende desde la escotadura estigmática hasta el estigma.

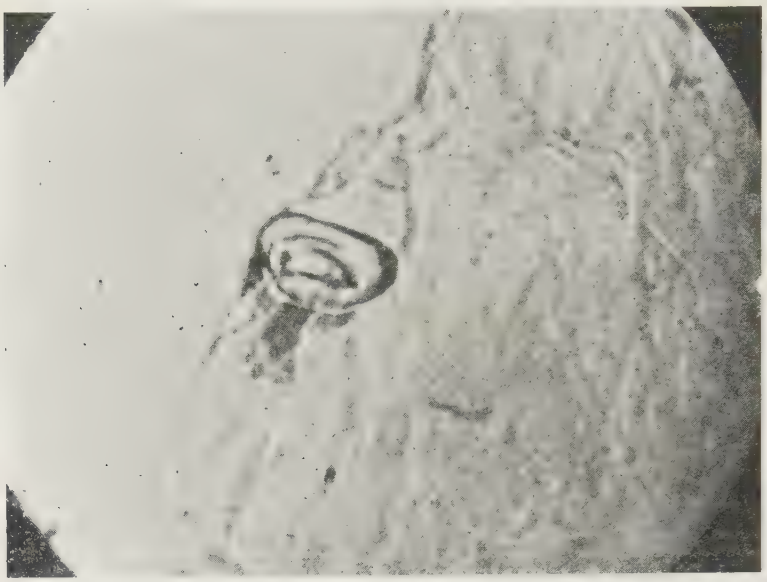


Fig. 8. — *Pulvinaria mesembryanthemi,* ninfa de segundo estadio
Estigma visto de frente. × 468

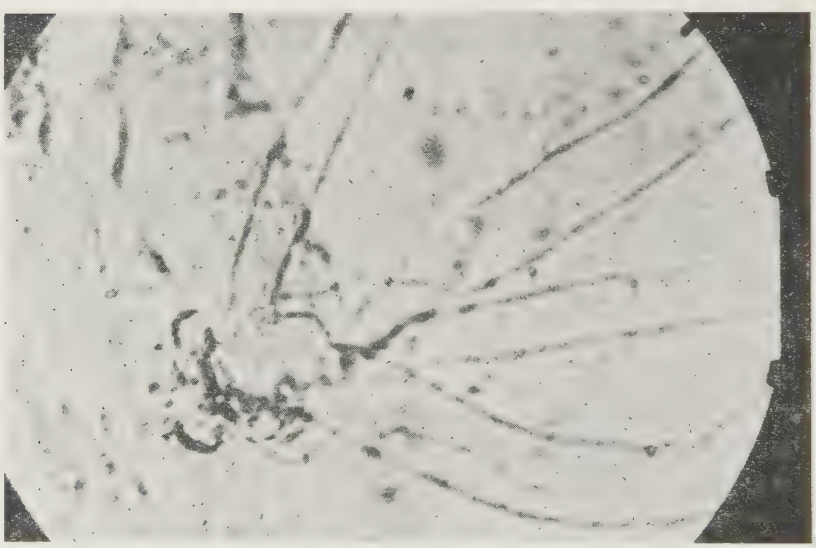


Fig. 9. — *Pulvinaria mesembryanthemi,* ninfa de segundo estadio. Estigma y tráqueas. × 468

La espina medial de las porciones estigmáticas es cuatro veces más larga que las laterales y tienen en ninfas de aproximadamente 2 mm de largo, 54 y 12 μ, respectivamente.

Las *placas anales* están bien desarrolladas, siendo la base o margen céfalo-lateral aproximadamente igual al externo o caudo-lateral (fig. 10).

Fig. 10. — *Pulvinaria mesembryanthemi*, ninfa de segundo estadio
Placas anales y anillo anal con sus cerdas. × 468

El *anillo anal* es oblongo, parcialmente cerrado en su parte superior y lleva seis cerdas iguales que tienen 156 μ de largo, que como en el estadio anterior, son fácilmente visibles cuando el tubo anal se proyecta (fig. 10).

Las ninfas de segundo estadio correspondientes a los machos, al final de su período se transforman en « prepupas » y convierten su

tegumento en un tenue folículo, siendo entonces recién diferenciables de las de las hembras. En la «prepupa» se opera otra muda más transformándose en «pupa» antes de dar origen a la imago.

Es de destacar que las ninfas parasitadas por microhimenópteros toman otra coloración, siendo pardo-oscuras en el centro, conservando el verde en los bordes, o bien pardo-anaranjadas, de acuerdo con el parásito o parásitos que encierran en su interior y al grado de desarrollo de ellos.

4) *Descripción de la hembra adulta.* — La ninfa de segundo estadio correspondiente al sexo femenino, al operarse la segunda muda, da

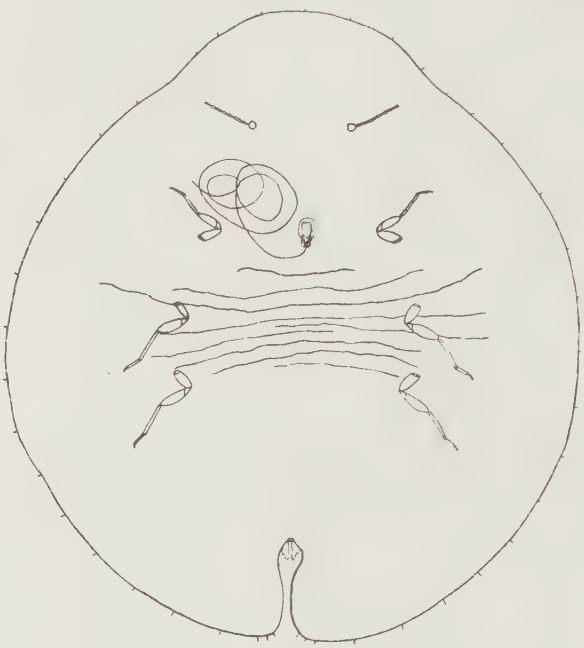


Fig. 11. — *Pulvinaria mesembryanthemi,* hembra adulta esclerosada. Vista ventral. × 21

origen a la hembra adulta. Desde este momento hasta que se produce el desove transcurren varios días, durante los cuales los ovarios comienzan sus funciones.

Las hembras adultas son elipsoides, de coloración verde claro, planas ventralmente y convexas en el dorso. Tienen desde 2,5 mm hasta 5 mm de largo por 2-3 mm de ancho y de 1,5 a 2,5 mm de altura, llevando pelos cortos espaciados en su contorno (que es algo más

destacado que el resto del cuerpo) y que son más numerosos y más largos a los lados de la hendidura anal.

Dorsalmente se aprecian las placas anales en la región cefálica de la hendidura que son triangulares y ventralmente las antenas, patas y aparato bucal. Los ojos se distinguen como diminutos puntos oscuros al principio del estado, para luego irse tornando menos aparentes hasta hacerse invisibles.

Días antes de comenzar a desovar y consiguientemente a emitir el ovisaco, en sus bordes empieza a insinuarse una franja pardo-rojiza que va agrandándose hacia el centro durante la oviposición. Al finalizar ésta, puede haber llegado a cubrirla completamente, apareciendo entonces de color pardo rojizo. Otras veces la parte central se mantiene verde amarillento, cuando la cochinilla aún está viva. Simultáneamente con lo expresado se van formando en el dorso varios surcos ondulados, que se profundizan con los días y van plegando el cuerpo del insecto en sentido ántero-posterior, de manera que se acorta en su longitud hasta tomar una forma casi circular hacia el final del estado (fig. 11). Estas arrugas del tegumento están en número variable y sumamente marcadas en el dorso y vientre en el insecto muerto, y son una consecuencia de la formación del ovisaco, pues éste va levantando, poco a poco al cuerpo, que se comprime y toma, al finalizar su formación, una posición casi vertical con respecto a la superficie de la planta (fig. 12). Al mismo tiempo el dorso de la hembra se va cubriendo con cera pulverulenta poco abundante y sobre aquél se abren glándulas lacíparas. En la cutícula ventral aparecen numerosos tubos ciríparos, sobre todo en la región caudal y submarginal que son los que con su secreción forman el ovisaco.

El tegumento dorsal termina esclerosándose.

Las medidas son sumamente variables y a continuación transcribimos las que hemos tomado como promedio de varias hembras adultas, luego ya de haber eclosionado los huevos, y previo tratamiento con potasa al 10 % y demás operaciones para su montaje:

Largo del cuerpo de la hembra adulta		3.755 μ
Ancho del cuerpo de la hembra adulta		3.001 μ
Largo hendidura anal de la hembra adulta		522 μ
Placas anales	largo	188 μ
	ancho	78 μ
Longitud cerdas del anillo anal		235 μ
Longitud espina medial parastigmática		40 μ
Longitud espinas laterales parastigmáticas		15 μ

Las espinas mediales parastigmáticas son iguales en ambas escotaduras y algo encorvadas hacia atrás.

Fig. 12. — *Pulvinaria mesembryanthemi*, hembra adulta. Proceso de formación del ovisaco. Aprox. × 2,5

Antenas: Están compuestas de ocho artículos (algunos autores mencionan también siete), siendo el más largo el tercero y el más

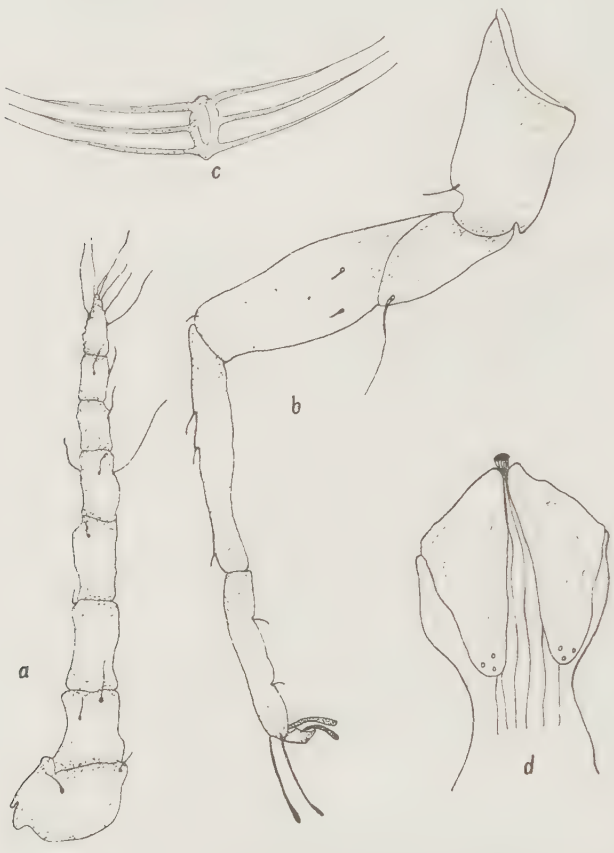


Fig. 13. — *Pulvinaria mesembryanthemi*, hembra adulta esclerosada. *a*, antena × 90 *b*, tercer par de patas ; *c*, anillo anal y cerdas ; *d*, placas y cerdas anales (× 75)

ancho el inicial. El segundo y el tercero son tronco-cónicos, cónico el terminal y cilíndricos los restantes. El sexto y séptimo, que son subiguales son los más pequeños (fig. 13 *a*).

Todos llevan pelos, siendo más numerosos en el octavo y en el quinto que lleva generalmente tres. Los demás tienen de uno a tres.

Las medidas son variables siendo los promedios las siguientes cifras:

Longitud de la antena		415 μ
Longitud del artejo	1°	61 μ
»	2°	57 μ
»	3°	77 μ
»	4°	58 μ
»	5°	50 μ
»	6°	35 μ
»	7°	35 μ
»	8°	42 μ

Patas: El segmento mayor de las patas es el formado por el trocánter y el fémur, siendo el tarso aproximadamente los dos tercios de la longitud de la tibia (fig 13, *b*).

La uña es corta y gruesa y fuertemente encorvada, llevando dos gruesas digítulas; en cambio las del tarso son delgadas, dobles de largas que las ungulares y terminan en un engrosamiento.

Las medidas aproximadas son las siguientes, tomadas siempre en hembras adultas esclerosadas:

Longitud del tercer par de patas		831 μ
»	de la coxa	203 μ
»	del trocánter-fémur	266 μ
»	de la tibia	203 μ
»	del tarso	133 μ
»	de la uña	26 μ

Aparato bucal: No se aprecia mayor variación en su conformación de la descripta para la ninfa del primer estadio. Las medidas son las siguientes, en las que incluímos las del clípeo o cara:

Clípeo	largo	148 μ
	ancho	141 μ
Labio inferior	largo	86 μ
	ancho	94 μ

El labio inferior es, por lo tanto, algo más ancho que largo.

El lazo en este estado no es tan notable, pues al remover el ejemplar de los tejidos de la planta, las mandíbulas y maxilas se separan, apareciendo como un ovillo de largos filamentos.

Placas g anillo anal: Como ya mencionamos las placas anales son triangulares y el anillo anal que es oblongo lleva seis largas cerdas (fig. 13, *c* y *d*).

Ovisaco: El saco ovígero es blanco, cónico, formado por tenues filamentos de cera que le dan un aspecto algodonoso, liso o muy ligeramente estriado al observarlo con aumento, emergiendo por la parte inferior del cuerpo a modo de cojín.

El tamaño es variable y las medidas de los mayores que hemos observado son las siguientes:

Largo	5,5 mm
Ancho	3 »
Altura	3 »

Visto de arriba generalmente es dos veces más largo que el cuerpo del insecto.

5) *Descripción del macho.* — El macho de *Pulvinaria mesembryanthemi,* especie dada a conocer en 1830 por primera vez, recién fué hallado y descripto en Francia por Pesson (19) en 1941.

Nosotros obtuvimos un macho del material de La Plata que nació el 2 de noviembre de 1954 de entre un conglomerado de hembras, y numerosos del de Bahía Blanca, que nacieron en los primeros días de febrero de 1955, en guías con decenas de folículos, alejados de los núcleos de hembras.

El *cuerpo* del macho (fig. 14) es alargado, adelgazándose hacia la región caudal, siendo la cabeza, meso y metatórax de color pardo oscuro, verdosos el protórax, abdomen y estilo, mientras que las patas y antenas son pardo claro-verdoso.

El *largo* del cuerpo (sin estilo) es de 957 μ y la *anchura máxima* (mesotórax) 304 μ.

La *cabeza* vista de arriba es cordiforme, algo globosa, con pocos pelos dispersos y presenta un reticulado poligonal. Lleva dos pares de ojos verdaderos muy destacados, negros, un par dorsal, redondos, sobre la inserción de las antenas y otro ventral, algo alargados, en el lugar que ocuparía el aparato bucal. Por detrás del primer par de ojos principales, existen dos ojos accesorios, uno a cada lado y delante de una impresión quitinosa alargada, que se continúa ventralmente y en línea oblicua hacia atrás, hasta la región occipital de la cabeza. Ventralmente, a nivel de los ojos verdaderos dorsales, existe igualmente una impresión quitinosa en forma de Y, cuyas ramas menores llegan hasta el nacimiento de las antenas y la mayor se extiende por el medio hacia atrás.

De la parte inferior nacen las antenas, dirigidas hacia adelante y

a los costados, estando el primer artículo casi oculto por la cabeza y constan de diez artejos (fig. 15, *a*). El primero es algo encorvado, el segundo más ancho que todos y globoso, estrecho en la base, mientras que el tercero es netamente claviforme y los restantes cilíndricos. Con excepción del primero y segundo que son poco pilosos, todos llevan abundantes pelos, y el último dos pelos espatulados y de dos

Fig. 14. — *Palvinaria mesembryanthemi*, macho adulto. × 40

a tres más gruesos que los de los restantes. El más largo es el cuarto y los más pequeños los tres primeros de acuerdo con las siguientes medidas promedios:

Longitud de la antena	723 μ
Longitud del artejo 1º	47 μ
» 2º	47 μ
» 3º	47 μ
» 4º	147 μ
» 5º	94 μ

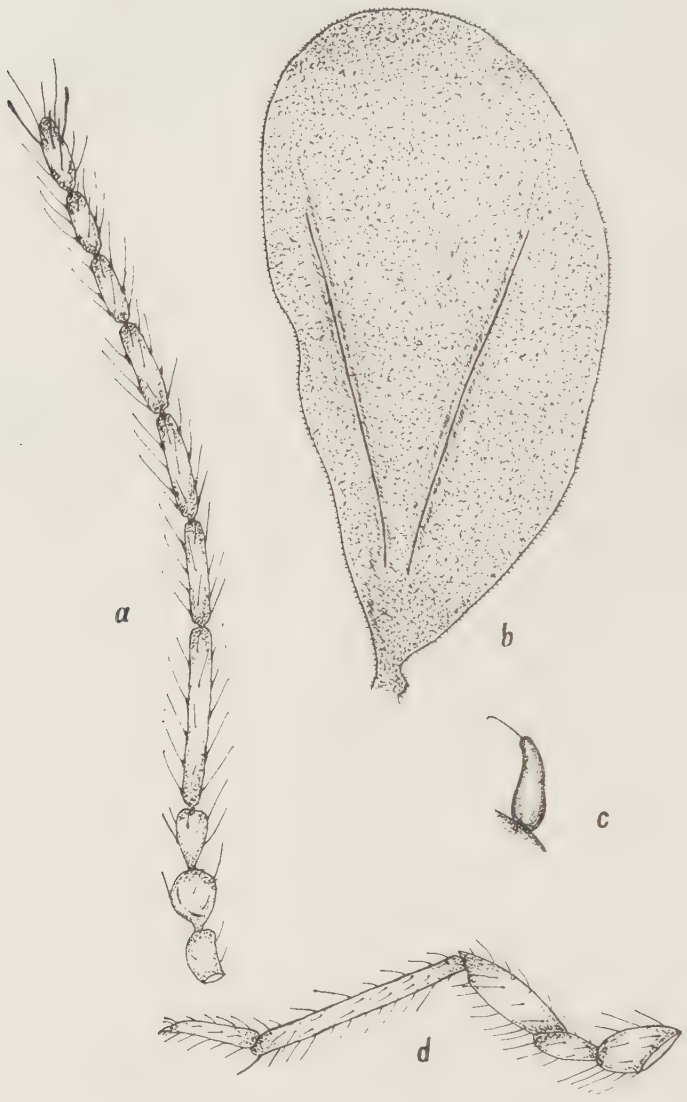


Fig. 15. — *Pulvinaria mesembryanthemi*, macho adulto. *a*, antena × 80 *b*, ala del primer par × 40 ; *c*, balancín × 160 ; *d*, tercer par de patas × 40

Longitud del artejo	6º	94 μ
»	7º	73 μ
»	8º	55 μ
»	9º	55 μ
»	10º	64 μ

El *tórax* es ancho y casi tan largo como el abdomen, presentando el protórax seis veces más ancho que largo, cóncavo en la parte anterior donde se inserta la cabeza. En el mesotórax se nota diferenciado en el mesonoto el preescudo, que es liso y más ancho que largo; el escudo como una faja lisa alargada transversalmente con varias cerditas; el escutelo similar al anterior pero muy quitinizado colocado a la altura de la inserción de las alas y que lleva una zona central ovalada más tenue, y el postescutelo muy amplio, marginado por la banda escutelar. El metatórax alcanza aproximadamente a la mitad del postescutelo y semeja un segmento abdominal.

Las *alas* del primer par comúnmente están replegadas sobre el abdomen, son amplias, ovaliformes, y aparecen generalmente iridescentes y « pruinosas », con las nervaduras radial y medial bastante destacadas y ensombrecidas en determinadas regiones de ambos lados (fig. 15, *b*), presentando la superficie y margen cubiertos de microscópicas cerditas. Colocadas a lo largo del cuerpo sobrepasan la armadura genital.

Las del segundo par están transformadas en dos pequeños balancines que presentan una parte basal engrosada y una terminal filiforme que se dobla en ángulo próxima a su fin (fig. 15 *c*).

Las medidas tomadas son las siguientes:

Expansión alar	2.349 μ
Largo del ala	957 μ
Ancho del ala	435 μ

Las patas, (fig. 15, *d*) son bastantes largas, muy pilosas, con los segmentos ensamblados a bisel, presentando el trocánter y fémur unidos más íntimamente y en mayor superficie de contacto que en las otras articulaciones. La coxa es el segmento más ancho y globoso, siendo el trocánter y el fémur más gruesos que la tibia y el tarso. Este último lleva dos pares de digítulas cuyos extremos terminan en una bolita, siendo las del par externo más largas y destacadas que las del interno. El tarso termina en una uña corta y fuertemente encorvada. La tibia es el segmento más largo según puede apreciarse en las medidas que siguen a continuación:

Longitud del tercer par de patas	.....	717 μ
» de la coxa	.....	117 μ
» del trocánter-fémur	.....	199 μ
» de la tibia	.....	276 μ
» del tarso	.....	102 μ
» de la uña	.....	23 μ

El primer par de patas es algo más largo que los otros dos, sobre todo por el mayor desarrollo de la tibia.

El *abdomen* lleva nueve urómeros visibles, que se estrechan del primero al último, que es el que lleva la armadura del órgano copulador. A los lados del estilo nacen de un receptáculo que lleva glándulas cericígenas, dos pares de cerdas tan largas como la mitad del estilo, que se unen con la cera producida, más blanca que la que cubre al cuerpo y que frecuentemente se prolonga en dos largos filamentos cerosos, más largos que la longitud del cuerpo.

El último urómero visible dorsalmente, termina a ambos lados en dos lóbulos cubiertos por varias cerditas.

La *armadura genital* es bastante larga, adelgazándose paulatinamente hacia su extremo, encorvada y dirigida hacia abajo y adelante; en su base, dorsalmente, se aprecia el orificio anal, rodeado por varias cerdas.

Folículo : El escudo del macho es elipsoide, incoloro, algo elevado en la región central en casi todo su largo, muy tenue y translúcido.

Fig. 16. — *Pulvinaria mesembryanthemi*, folículo del macho. (Muy aumentado).

Mide aproximadamente de 1,8 a 2 mm de largo por 0,8 a 1 mm de ancho.

Presenta nueve zonas, divididas por engrosamientos lineales de cera blanca, y que son las siguientes (fig. 16) :

Dos zonas mediales, una anterior y otra posterior (divididas por la continuación del engrosamiento ceroso que separa a las dos últimas laterales). La anterior es cuatro veces más larga que la posterior.

Una zona cefálica marginal.

Tres zonas laterales a la derecha.

Tres zonas laterales a la izquierda.

Cuando la « pupa » aún se encuentra en su interior, a través del folículo se puede situar el cuerpo y, a veces, las antenas y patas del futuro macho.

Los procesos cerosos de éste, frecuentemente sobresalen bajo el

folículo en forma de delgados filamentos más largos que la longitud de él.

6) *Reproducción.* — Pesson (1941) (19), que ha realizado numerosas experiencias y observaciones para comprobar la fecundación de las hembras por los machos, todas con resultados negativos, ha llegado a la suposición de que la reproducción de la especie que nos ocupa, se realiza por partenogénesis deuterotóquica, a pesar de la gran abundancia de machos que muchas veces se producen. Es decir, que hay hembras cuyos huevos no fecundados dan origen a hembras exclusivamente (partenogénesis telitóquica) y otras que originan únicamente machos (partenogénesis arrenotóquica), siendo las primeras las más abundantes, considerando a los machos como atávicos.

Nosotros no hemos realizado experiencias en ese sentido, pero sí podemos corroborar lo que ha observado, de que los machos se producen en un determinado lugar de la planta lejos de los grupos de hembras, como si fueran producidos por el desove de una sola y que también hemos obtenido un macho aislado de entre el conglomerado de hembras adultas con ovisaco, machos que provendrían, según Pesson, de hembras individualmente deuterotóquicas.

7) *Invernación. Generaciones anuales.* — La *Pulvinaria mesembryanthemi* pasa el invierno en forma de ninfa de segundo estadio. Sin embargo, no descartamos la posibilidad de que lo haga también en forma de huevo — por intermedio de aquellos que no han eclosionado por sorprenderlos los primeros fríos y que al abrigo de los restos del ovisaco y del cuerpo materno han podido sortear el invierno — y sobre todo como hembra adulta que no alcanzó a desarrollar el ovisaco.

Las ninfas invernantes de segundo estadio, cuando empiezan los primeros aumentos de temperatura en agosto y septiembre se vuelven activas en su alimentación y al poco tiempo mudan de piel y se transforman en hembras adultas, que a los varios días comienzan a desovar desarrollando, al mismo tiempo, el ovisaco que protege a los huevos. Esto puede ocurrir, de acuerdo con la marcha de la temperatura de la estación, desde la segunda quincena de septiembre hasta la primera de noviembre. En ese amplio período hemos comprobado la formación del ovisaco para la mayor proporción de hembras.

A los pocos días se producirá el nacimiento de las ninfas de primer estadio, que acontece para las primeras en la primera quincena de

octubre y para las últimas en la segunda quincena de noviembre.

Las ninfas neonatas ambulan en busca del lugar adecuado para fijarse, siendo ésta la etapa más activa de la diseminación, y luego de fijadas en el hospedador y alimentarse activamente por varios días, mudan de piel y se transforman en ninfas de segundo estadio. Estas, sin embargo, como ya se expresó anteriormente, pueden ser también bastante activas y cambiar de colocación si las condiciones del lugar o del huésped no les resultan favorables.

En las ninfas de segundo estadio y en un lapso variable de mes a mes y medio se operan las mudas que las transforman en hembras adultas. Estas hembras adultas provenientes de las ninfas de segundo estadio estivales desarrollan el ovisaco aproximadamente en enero-febrero.

Las ninfas de primer estadio de esta generación tienen, a los pocos días, el primer cambio de tegumento, dando lugar este pelecho a las ninfas de segundo estadio, que a fines de febrero y en marzo llegarán a hembras adultas. Ambas darán una tercera generación, pero las crías de las últimas serán sorprendidas por los primeros fríos y las ninfas de segundo estadio soportarán el invierno, para luego en la primavera siguiente proseguir con el ciclo esbozado.

Es necesario aclarar, que a pesar de lo expuesto, es frecuente encontrar — por no decir lo corriente — todas las formas en un determinado momento, debido a los numerosos nacimientos escalonados que se producen.

8) *Plantas hospedadoras.* — En países europeos esta especie ataca exclusivamente las distintas especies del género *Mesembryanthemum* perteneciente a la Familia de las Aizoáceas (Aizoaceae).

En nuestro país la hemos hallado hasta la fecha sobre « garra de león », *Mesembryanthemum edule* L. y *Mesembryanthemum cordifolium* L[1]. Ambas especies se cultivan como ornamentales y la primera se utiliza como fijadora de tierras y dunas.

9) *Distribución geográfica.* — Provincia de Buenos Aires. Localidades: Bahía Blanca, La Plata y Mar del Plata.

10) *Importancia económica.* — Reviste importancia para las plantas mencionadas, solamente cuando las condiciones ambientales resultan

[1] *Aptenia cordifolia* (L. f.), según Angel L. Cabrera, 1953, *Manual de la flora de los alrededores de Buenos Aires,* pág. 197.

favorables para la multiplicación excesiva del parásito. En tal caso, las numerosas ninfas que se originan y cubren total o parcialmente las guías de las plantas, pueden llegar a secarlas completamente.

En Mar del Plata en septiembre de 1952 esta cochinilla secó grandes extensiones de mantos de « garra de león » que se utilizaban para fijar los terraplenes de las barrancas de esa ciudad balnearia, pero sus daños se hacían sentir únicamente en aquellos lugares protegidos de los vientos provenientes del mar. La gran extensión de « garra de león » atacada (desde la zona de La Perla hasta la de Playa Grande) tornaba poco menos que impracticable y antieconómico un tratamiento químico, agravado por lo tupido de las guías, que impediría la acción de los insecticidas en todo su espesor. Por tales razones el Ingeniero Pitzer se vió obligado a ir reemplazando los mantos de *M. edule* por césped, hecho que por sí demuestra que constituye en condiciones favorables un serio enemigo de la citada planta.

En Bahía Blanca comprobamos en enero de 1955 un serio ataque que secó varios metros cuadrados de mantos de « garra de león » en los canteros del Parque Independencia y sobre todo en los del Hospital Policlínico, y daños en cultivos ornamentales de jardines particulares (Avda. Alem).

11) *Enemigos naturales. Zooparásitos.* — Como parásitos animales de *Pulvinaria mesembryanthemi,* Gómez Menor (1940) (8) cita al himenóptero afelínido *Coccophagus scutellaris* Dalman y al encírtido *Thrichomasthus albimanus* Thomson para España, mientras que Balachowsky y Mesnil (1936) (2) citan al mismo *C. scutellaris* y a *Microterys frontatus* (Mercet) para Francia. Por su parte Thompson (1944) (26) consigna al afelínido *Coccophagus anthracinus* en Sud Africa y a *C. scutellaris* Dalman y al encírtido *Microterys frontatus* (Mercet) para Francia.

Nosotros hemos obtenido, según determinaciones del Ingeniero Agrónomo Dr. Luis de Santis, los siguientes Himenópteros :

Fam. Encírtidos (Encyrtidae): *Aphycus (Metaphycus) luteolus* Timberlake, 1916.

Fam. Afelínidos (Aphelinidae): *Coccophagus caridei* (Brèthes, 1918).

Fam. Afelínidos (Aphelinidae) : *Coccophagus scutellaris* (Dalman, 1825).

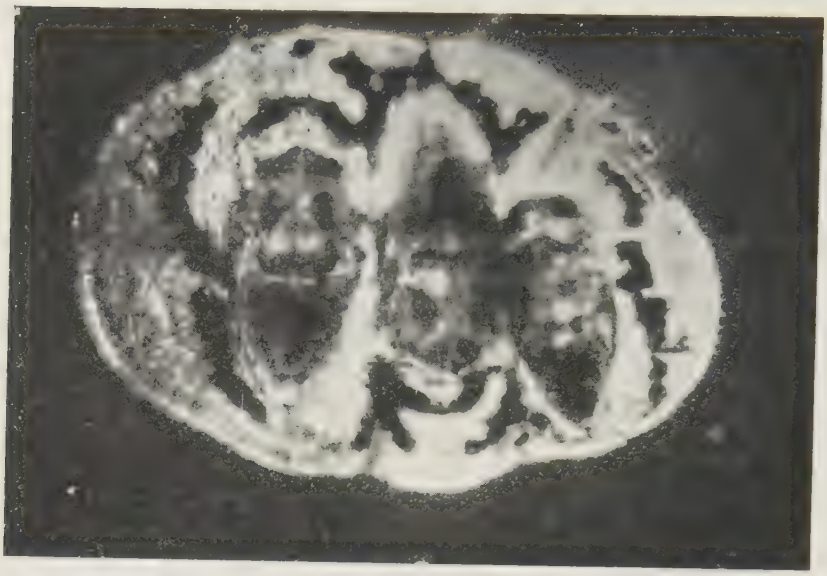


Fig. 17. — *Pulvinaria mesembryanthemi*, parasitada por tres *Aphycus* (*Metaphycus*) *luteolus* (Ejemplares sin tratamiento). × 74

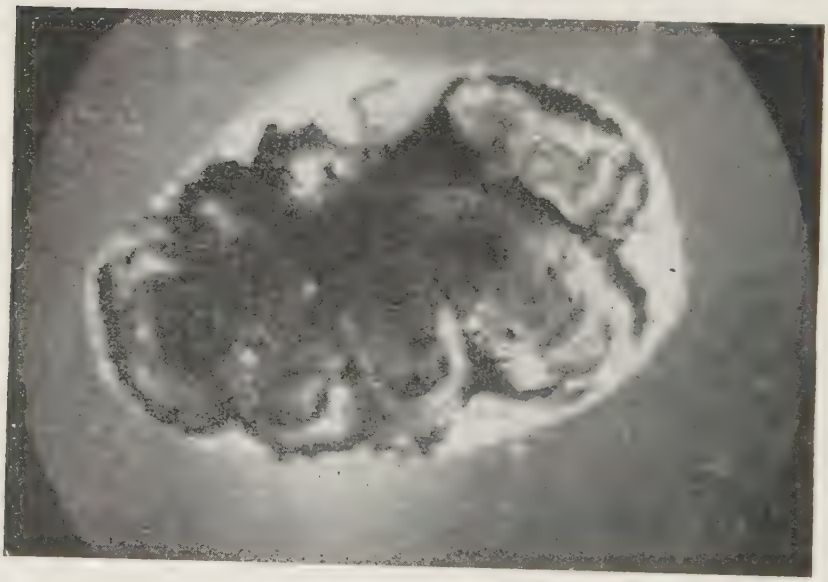


Fig. 18 — *Pulvinaria mesembryanthemi* parasitada por cinco *Aphycus* (*Metaphycus luteolus* (Ejemplares sin tratamiento). × 63

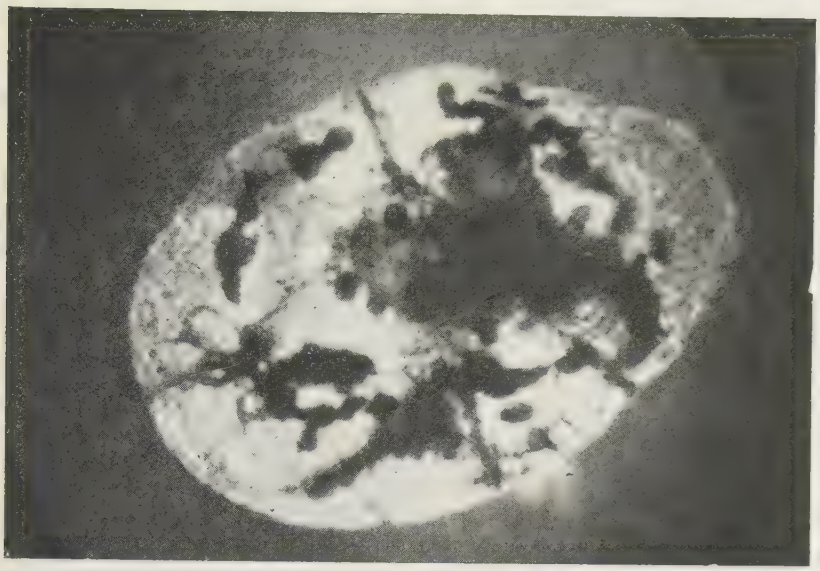


Fig. 19. — *Pulvinaria mesembryanthemi* con una larva parásita de *Coccophagus caridei* (Ejemplares sin tratamiento). × 74

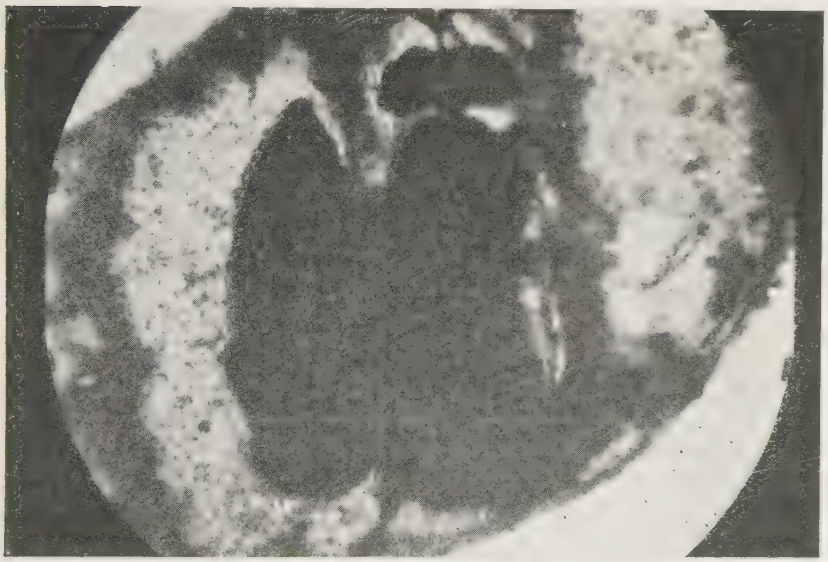


Fig. 20. — *Pulvinaria mesembryanthemi* parasitada por dos *Coccophagus caridei* próximos a emerger. El tercero ya lo ha hecho. (Ejemplares sin tratamiento) × 138

A *Aphycus (Metaphycus) luteolus* lo hemos criado de ejemplares de *P. mesembryanthemi* procedentes de Bahía Blanca, en febrero de 1955, de La Plata en noviembre de 1954 y de Mar del Plata en diciembre de 1954 y la parasita intensamente. Es frecuente que una sola cochinilla sea parasitada por varios individuos, siendo seis el número máximo que hemos obtenido (figs. 17 y 18). La mayoría de los ejemplares del material de Bahía Blanca, procedían de las ninfas de segundo estadio correspondientes a los machos de la cochinilla.

A *Coccophagus caridei* lo criamos de material procedente de Bahía Blanca en febrero de 1955, de La Plata en octubre de 1953 y noviembre de 1954 y de Mar del Plata en diciembre de 1954. El número máximo que hemos observado parasitando a una cochinilla es de tres (figs. 19-20). De una misma cochinilla hemos obtenido a ambas especies, pero sin embargo conviene aclarar que en *Coccophagus caridei* como en otros *Coccophagus* (Clausen (1940) (6) y De Santis (1948) (7)), las hembras no fecundadas muestran instintos hiperparasitarios cuya descendencia es exclusivamente de machos, por lo que bien puede haber ocurrido que en esos casos los *Coccophagus* se hayan criado a expensas de larvas de *Aphycus (Metaphycus) luteolus,* con el evidente perjuicio para el « control » biológico de la plaga.

A *Coccophagus scutellaris* lo obtuvimos únicamente de cochinillas de Mar del Plata en diciembre de 1954 y en número de tres individuos.

Estos tres ejemplares de *C. scutellaris* conjuntamente con algunos de las anteriores especies se conservan en la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la ciudad de La Plata (División de Zoología Aplicada) y los restantes en la colección del Laboratorio de Zoología Agrícola de la Facultad de Agronomía de la misma ciudad, junto con las preparaciones de los diversos estados de la cochinilla y del macho.

PROCEDIMIENTOS DE LUCHA

Preventivos. — Las nuevas plantaciones se efectuarán con gajos desprovistos de cochinillas, para lo cual se revisarán antes prolijamente.

Durante el invierno debe procederse a la destrucción por el fuego de las plantas secas o semisecas por la acción del parásito, en los lugares atacados en la época primavero-estival anterior.

En las plantas que se cultivan como ornamento se realizará un

trabajo similar completando con un raleo de las guías que alberguen gran cantidad de ninfas invernantes.

Curativos. — En la época en que se produce la máxima pululación de las crías recién nacidas (octubre-noviembre) se realizarán, cuando resulte económico y practicable, pulverizaciones con aceites emulsionables de verano con 5 % de DDT o con Lindane (isómero gamma del Hexaclorocicloehexano) a las concentraciones que según zona y tipo de aceite, indican sus fabricantes para otras cochinillas del mismo género (aproximadamente al 2 %).

Esta pulverización deberá repetirse a los 15 ó 20 días para matar las ninfas que hayan seguido naciendo o aquellas que hubiesen sorteado la primera.

Para la segunda generación de ninfas neonatas (enero-febrero) deberán realizarse igualmente otras dos pulverizaciones con el mismo intervalo entre una y otra si persistiera el ataque de la plaga.

De no haberse podido efectuar las pulverizaciones anteriores, se realizarán una o dos pulverizaciones según los casos, sobre la tercera generación de ninfas neonatas que ocurrirá aproximadamente en marzo-abril.

Las pulverizaciones deberán realizarse a gran presión, superior a 150 libras, para que al romperse la emulsión contra la planta actúen con eficacia los insecticidas que la constituyen.

Resumen. — En este trabajo se da a conocer por primera vez para la República Argentina a *Pulvinaria mesembryanthemi,* cochinilla que ataca exclusivamente a representantes de la Familia de las Aizoáceas del género *Mesembryanthemum,* citándose a *Mesembryanthemum edule* como muy perjudicada en las localidades de Bahía Blanca, La Plata y Mar del Plata y a *Mesembryanthemum cordifolium* en La Plata, localidades todas de la Provincia de Buenos Aires.

En el mismo se amplía lo conocido sobre la especie en otros países y se dan las características con que se presenta en la República Argentina, describiéndose el huevo, ninfa de primer estadio, de segundo estadio, hembra adulta y macho, proporcionando datos sobre la reproducción, invernación, generaciones anuales y los procedimientos de lucha convenientes. Se indican, por último, los zooparásitos de ella que son el encírtido *Aphycus* (*Metaphycus*) *luteolus* y los afelínidos *Coccophagus caridei* y *C. scutellaris.*

Summary. — In this paper is mentioned *Pulvinaria mesembryanthemi* for the first time in the Argentine Republic. This scale insect only attacks

members of the Aizoaceae family pertaining to the genus *Mesembryanthemum*. *M. edule* is cited as very injuried in Bahía Blanca, La Plata and Mar del Plata, and *M. cordifolium* in La Plata. These localities belong to the Province of Buenos Aires.

Besides, this work enlarges the available information on this species in other countries and gives its characteristics in Argentina. Egg, first and second instar nymphs, male and adult female are described. It is also given information on reproduction, overwintering, annual generations and convenient treatments. At last, its zooparasites, e. g. the encyrtid *Aphycus* (*Metaphycus*) *luteolus* and the aphelinides *Coccophagus caridei* and *C. scutellaris* are mentioned.

BIBLIOGRAFIA CITADA

1. Autran, Eugenio. 1907. *Las cochinillas argentinas*, en *Trab. Mus. Farmac. Fac. Cs. Méds.*, Bs. Aires (18), 58 pp.
2. Balachowsky A. et L. Mesnil. 1935-6. *Les insectes nuisibles aux plantes cultivées*, París, 2 v., 3.056 pp.
3. Brues, Ch. T. and A. L. Melander. 1945. *Classification of insects*. Cambridge, Mass., Harvard Univ. Press, 3ª ed., 672 pp.
4. Caride Massini, P. y J. Brèthes. 1918. *Tres nuevas cochinillas argentinas y sus parásitos*, en *An. Soc. Rur. Arg.*, Bs. Aires, 52 (3) : 148-58.
5. Chiesa Molinari, O. 1942. *Entomología Agrícola*, San Juan, Tall. Gráf. D'Accurzio, 571 pp.
6. Clausen, Curtis P. 1940. *Entomophagous insects*, New York and London, Mc Graw Hill Book Co., 688 pp.
7. De Santis, Luis. 1948. *Estudio monográfico de los Afelínidos de la República Argentina (Hymenoptera, Chalcidoidea)*, en *Rev. Mus. La Plata*, n. s., V., Zool., pp. 23-280, 52 figs.
8. Gómez-Menor, Juan. 1940. *Cóccidos de España*, Min. Agric., Madrid, Tipogr. Artíst., 2ª ed., 432 pp.
9. Hayward, Kenneth, J. 1941. *Insectos de importancia económica en la región de Concordia (Entre Ríos)*, en *Rev. Soc. Ent. Arg.*, Bs. Aires, 11 (2) : 68-109.
10. Hayward, Kenneth, J. 1944. *Informe del año 1943 del Departamento de Entomología*, en *Rev. Ind. Agríc.*, Tucumán, 34, nos 7-12, pp. 151-165.
11. Leonardi, Gustavo. 1901. *Gli Insetti Nocivi*, Napoli, Tip. Eugenio Marghieri, v. IV, 862 pp.
12. Leonardi Gustavo. 1911. *Contributo alla conoscenza delle Cocciniglie della Republica Argentina*, en *Ann. R. Scuol. Sup. Agr.*, Portici, ser. II, v. X, pp. 1-50.
13. Leonardi Gustavo. 1920. *Monografia delle Cocciniglie Italiane*, Portici, Stab. Tip. E. Della Torre, 555 pp.
14. L'ma, Angelo M. Da Costa. 1936. *Terceiro catalogo dos insectos que vivem nas plantas do Brasil*, Esc. Nac. Agron., Río de Janeiro, Direct. Estat. da Prod., Sec. Publ., 460 pp.

15. Lizer y Trelles, Carlos A. 1936. *Algunas cochinillas nuevas para la fauna de la República Argentina*, en *Physis*, Bs. Aires, XII, pp. 113-16.

16. Lizer y Trelles, Carlos A. 1937. *Cochinillas exóticas introducidas en la República Argentina y daños que causan*, en *Jorn. Agron. y Vet.*, Bs. Aires, pp. 341-62.

17. Lizer y Trelles, Carlos A. 1939. *Catálogo sistemático razonado de los Cóccidos Hom. (Sternor.) vernáculos de la Argentina*, en *Physis*, Bs. Aires, XVII, pp. 157-209.

18. Mac Gillivray, A. D. 1921. *The Coccidae. Tables for the identification of the subfamilies and some of the more important genera and species, together with discussions of their anatomy and life history*, Urbana, Illinois, Scarab Co., 502 pp.

19. Pesson, P. 1941. *Description du male de « Pulvinaria mesembryanthemi » Vallot et observations biologiques sur cette espèce (Hemipt. Coccidae)*, en *Ann. Soc. Ent. Fr.*, París, 110 (1-2) : 71-77, 6 figs.

20. República Argentina, Ministerio de Agricultura de la Nación. Inst. San. Veg., Div. Zool. Agr., Inf. Mens. Nov. 1946.

21. Ringuelet, Emilio J. 1922. *Contribución al estudio de la « Pulvinaria flavescens » Brèthes*, Fac. Agr. La Plata, tésis mecan., 29 pp., il.

22. Ringuelet, Emilio J. 1924. *Contribución al estudio de la « Pulvinaria flavescens » Brèthes*, en *An. Soc. Cient. Arg.*, Bs. Aires, 47 : pp. 61-80, il.

23. Ruffinelli, Agustín y C. S. Carbonell Mas. 1944. *Primera lista sistemática de insectos relacionados con la Agricultura Nacional*, en *Rev. Asoc. Ings. Agrs.*, Montevideo, Uruguay, 16 (1): pp. 13-32.

24. Silvestri, Felipe. 1939. *Compendio di Entomologia Applicata*, Portici, Tip. Bella Vista, v. I, 2ª p., pp. 448-972.

25 Steinweden, J. B. 1929. *Bases for the generic classification of the Coccoid Family Coccidae*, en *Ann. Ent. Soc. Amer.*, Columbus, O., 22 : pp. 197-245.

26. Thompson, W. R. 1943-4. *A Catalogue of the parasites and predators of insect pests*, Belleville, Ont., Canadá, Imp. Agric. Bureaux, 5 v.

ADDENDA

Hallándose en prensa el presente trabajo, hemos recibido del Ingeniero Agrónomo Doctor Luis De Santis, la determinación de nuevos microhimenópteros parásitos de *Pulvinaria mesembryanthemi* (Vallot), de material recogido en otros lugares en febrero y marzo de 1956. Por consiguiente, caben hacer las siguientes agregaciones:

Distribución geográfica. — Provincia de Buenos Aires. Localidades: Necochea, Miramar, Barranca de los Lobos (entre Miramar y Mar del Plata). El 12 de abril de 1956, el ingeniero agrónomo Enrique C. Clos halló a dicha cochinilla en material de *M. edule* en el «Campo

didáctico y de aclimatación de Cultivos Industriales» en la Facultad de Agronomía de La Plata, procediendo dicho material de Miramar (1943).

Enemigos naturales. Zooparásitos.

Bahía Blanca. (Material recogido los días 16-17 de febrero de 1956):

1. *Coccophagus scutellaris* (Dalman, 1825).
2. *Metaphycus luteolus* (Timberlake, 1916).
3. *Tetrastichus* sp.

Necochea (Material recogido el 2 de marzo de 1956):

1. *Coccophagus scutellaris* (Dalman, 1825).
2. *Metaphycus luteolus* (Timberlake, 1916).

Miramar (Material recogido el 2 de marzo de 1956):

1. *Coccophagus scutellaris* (Dalman, 1825).
2. *Methapycus luteolus* (Timberlake, 1916).

Barranca de los Lobos (Material recogido el 2 de marzo de 1956):

1. *Coccophagus scutellaris* (Dalman, 1825).
2. *C. caridei* (Brèthes, 1918). (Un ejemplar).
3. *Metaphycus luteolus* (Timberlake, 1916).
4. *Copidosoma argentina* (Brèthes, 1913). (Un ejemplar).

Según el ingeniero De Santis, esta última especie se comporta como parásito de orugas de diversos lepidópteros y por lo tanto no debe considerarse como enemigo natural de la cochinilla.

OBSERVACIONES

SOBRE

LA TUBERIZACION DE BROTES DE PAPA Y «ULLUCUS» CULTIVADOS «IN VITRO»

Por FRANCISCO K. CLAVER [1]

INTRODUCCIÓN

El proceso de tuberización ha llamado la atención de los botánicos desde hace largo tiempo. Los primeros investigadores trataron de establecer los principales factores determinantes de dicho proceso, pero sólo recientemente comenzó a ser analizado en cultivos *in vitro*.

Casi la totalidad de los trabajos mencionados en la literatura científica pertinente se refiere a diversos aspectos de la tuberización de plantas de papa, y el primero de ellos fué debido a Magrou (1938). Posteriormente Barker (1953) desarrolló un método práctico para el cultivo de brotes *in vitro* con el objeto de estudiar el ataque de los tubérculos por la sarna.

Mes y Menge (1954) cultivaron *in vitro* brotes extraídos de plantas normales desarrolladas a la luz, y observaron también la formación de tubérculos en medios asépticos.

Recientemente, Chapman (1955) cultivó distintos órganos y tejidos de papa: raíz, nudos, yemas y parénquima del tubérculo. Obtuvo tuberización de los nudos de los brotes, preferentemente.

En la presente comunicación se detallan trabajos realizados sobre la tuberización de brotes de papa y *Ullucus* cultivados *in vitro*.

[1] Ingeniero Agrónomo. Jefe de Trabajos Prácticos de la Cátedra de Fisiología Vegetal y Fitogeografía de la Facultad de Agronomía de La Plata.

MATERIAL Y MÉTODO

El medio de cultivo utilizado fué el de White (1943) más 2,5 mg/l de pantotenato de calcio. Como fuente de hidratos de carbono se usó sacarosa al 2 %; la concentración del agar fué de 0,75 %. Se emplearon como recipientes Erlenmeyer y frascos de 200 cc. La cantidad de medio de cultivo agregado a los frascos fué de 100 cc.

Los recipientes fueron esterilizados en autoclave durante 20′ y a 1,2 kg/cm² de presión.

La desinfección del material de siembra, que consistía en brotes y tubérculos de papa de la variedad Katahdin y de *Ullucus,* se efectuó por medio de hipoclorito de calcio comercial con un tenor de cloro de 30 a 35 %.

La concentración de hipoclorito empleado fué de 10 a 15 %, y el período de desinfección de 20 a 40 minutos.

Los brotes fueron esterilizados introduciéndolos en un frasco con tapa esmerilada, al que se le agregó hipoclorito más unas gotas de detergente. Transcurrido el tiempo fijado para la esterilización, se extrajeron del frasco secándolos entre hojas de papel de filtro esterilizado. Luego se lavaron con agua estéril y se sembraron en los frascos de cultivo.

Aunque todo el manipuleo se realizó en condiciones de asepsia, utilizando instrumental previamente esterilizado y flameándolo cada vez que se realizaba una nueva siembra, se produjo gran porcentaje de infecciones causadas por hongos y bacterios.

Después de sembrados los cultivos, se colocaron en cuarto oscuro y a una temperatura de alrededor de 20° C.

El origen y estado de desarrollo del material, se detalla a continuación:

I) Papas provenientes de Estados Unidos. En la fecha que se utilizaron para cultivarlas *in vitro* los tubérculos estaban incubados [1], es decir, se habían formado algunos tuberculitos en los brotes.

II) Papas producidas en el país que habían brotado el 30-V-55.

[1] La papa, una vez cosechada, tiene un desarrollo distinto según la variedad y las condiciones a que está expuesta. Después de cierto tiempo, los tubérculos comienzan a brotar y continúan creciendo hasta la aparición de rizomas con pequeños tubérculos. A este estado particular del tubérculo en que tiene capacidad de producir tuberculitos, se le da el nombre de incubación.

Los brotes formados por estos tubérculos no mostraban signos de incubación cuando se extrajeron para el cultivo *in vitro*.

III) Papas que se habían formado sin follaje [1]. Originadas de papas importadas en 1953. En la fecha en que se realizó el cultivo *in vitro* (17-V-55), estos tubérculos estaban incubados. Se sembraron brotes y algunos tuberculitos que ya habían aparecido en los brotes.

IV) *Ullucus tuberosus* Loz. provenientes de Perú. En los medios de cultivo sólo se sembraron brotes.

OBSERVACIONES Y RESULTADOS

1. *Brotes de tubérculos incubados.* — La brotación de las yemas en los brotes sembrados no ocurre simultáneamente, pues varía entre 5 y 20 días. Los brotes formados son de escasa longitud; al parecer crecen sin ninguna dirección: algunos son aéreos y otros se sumergen en el medio de cultivo. La mayoría de los cultivos no forma raíces.

El momento de formación de los tubérculos también es muy variable, ocurriendo la tuberización después de 60 días de la siembra. En nuestros ensayos, el diámetro alcanzado por los tubérculos ha sido pequeño, llegando el mayor a 0,8 cm.

Los tuberculitos se forman indistintamente en los tallos aéreos (fig. 1), o en los sumergidos (fig. 2).

Los tuberculitos sumergidos forman un tejido esponjoso de color claro, con lenticelas prominentes. En algunos cultivos también se produjeron en los tallos proliferaciones indiferenciadas.

La formación de tubérculos se produjo en el ápice de los tallos o en las yemas axilares, siendo en este último caso sésiles, es decir, sin formarse rizomas.

Después de la formación del primer tubérculo, en algunos cultivos se observó la formación de tubérculos en cadena, o secundarios, es decir, que el primer tuberculito formado originaba una yema que, después de pocos milímetros de crecimiento, tuberizaba nuevamente (fig. 3, A, B y C).

En uno de los cultivos se sembró un trozo de brote con el rizoma, y en el ápice de éste un pequeño tuberculito de 8 mm en proceso de formación. A partir de 15 días de la siembra, el tuberculito sem-

[1] Se llama tubérculos formados sin follaje, a aquéllos producidos en brotes de papas colocadas en condiciones de humedad y oscuridad.

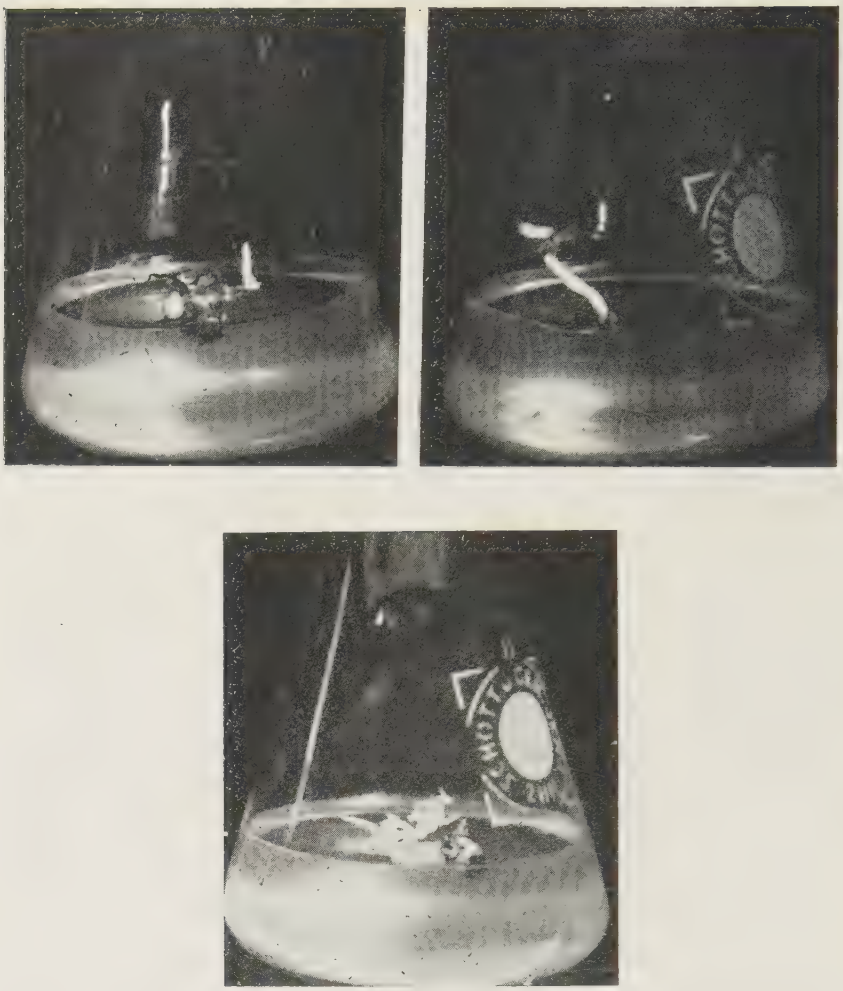


Fig. 1. — Brotes de papas cultivados « in vitro », en oscuridad, que han formado tubérculos aéreos. Obsérvese que no han formado raíces y que el crecimiento de los tallos ha sido escaso. Los brotes de papas sembrados provenían de tubérculos incubados.

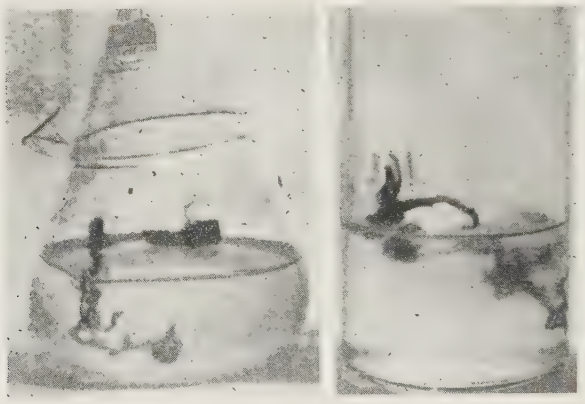


Fig. 2. — Brotes de papas cultivados « in vitro », en oscuridad, que han formado tubérculos sumergidos. Los brotes sembrados no forman raíces. En los tubérculos sumergidos producen proliferaciones de células. Los brotes sembrados provienen de tubérculos incubados.

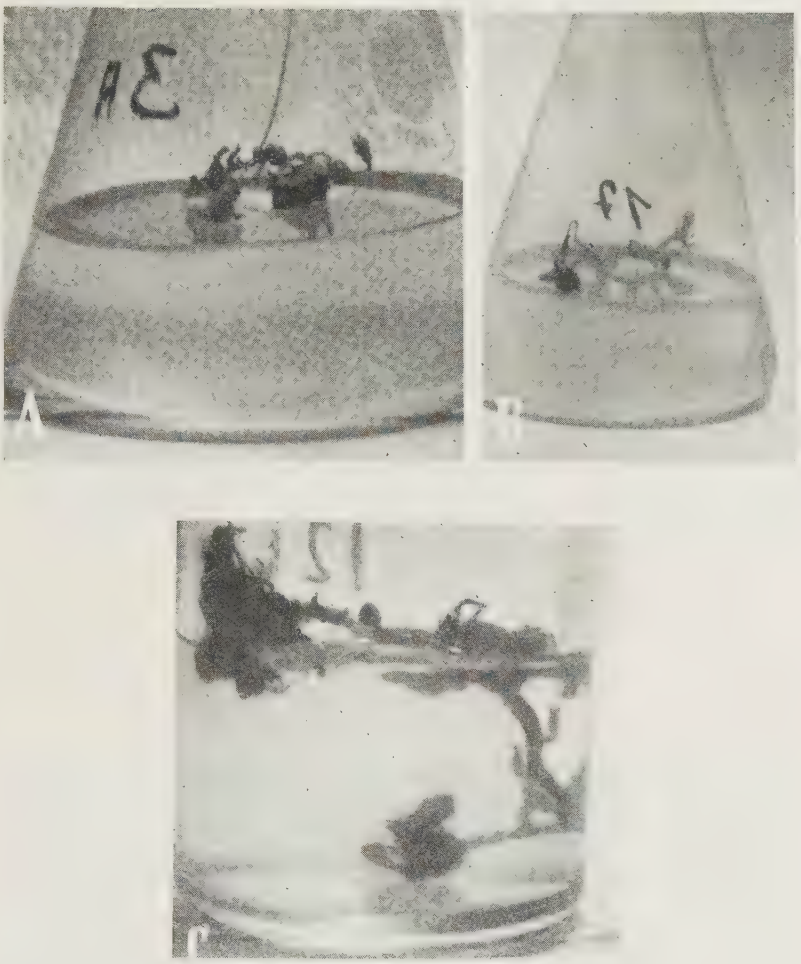
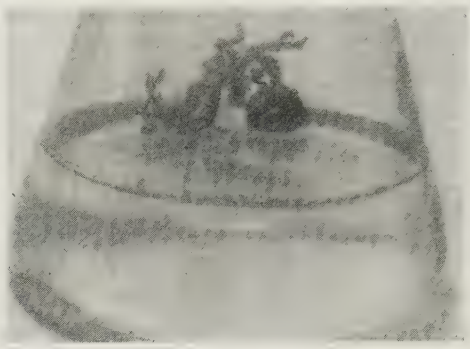


Fig. 3. — Brotes de papas cultivados «in vitro», en oscuridad. A y B, forman tubérculos aéreos en cadena. C, produce tubérculos en cadena semi-sumergidos y sumergidos; nótese las proliferaciones de los tubérculos sumergidos. Los brotes sembrados no originan raíces y provienen de papas incubadas.

brado, en lugar de seguir engrosando, produjo en su base una yema, la cual, después de crecer 1 cm, formó un nuevo tuberculito (fig. 4).

En otro cultivo en el que se había sembrado solamente el tubérculo, éste brotó después de 3 meses originando tallos, y sobre éstos un nuevo tubérculo (fig. 5).

4



5

Fig. 4. — Formación de un tubérculo en cultivos « in vitro ». crecido en oscuridad y sacado del agar. Se había sembrado un brote con rizoma y un tubérculo en formación. El tubérculo sembrado no engrosa, forma uno nuevo después de la brotación del tubérculo. En la base del rizoma se forma una proliferación de células.

Fig. 5. — Tubérculos cultivados « in vitro » que se encontraban en algunos brotes de las papas incubadas. Forman tallos después de la brotación y sobre éstos se forman tubérculos

2. *Brotes de tubérculos no incubados.* — La brotación de las yemas, como en el caso anterior, no se produjo de manera uniforme en todos los cultivos. El tiempo promedio de la brotación fué de 15 días.

La formación de nuevos tubérculos se produjo tanto en los brotes aéreos como en los sumergidos (fig. 6).

Los tubérculos y tallos sumergidos forman en la periferia un tejido esponjoso de color claro, que a veces se desprende de aquéllos.

Los brotes aparecidos antes de la formación de tubérculos alcanzan una longitud que oscila entre 20 y 22 cm, en contraposición a los brotes de los cultivos de las series anteriores, que no alcanzan a los 6 cm.

Los tuberculitos formados tenían diámetros mayores que en la serie anterior: uno de estos tubérculos alcanzó 1,4 cm de diámetro.

Los brotes sembrados formaron numerosas raíces que aparecen 3 a 4 días antes que la yema caulinar. Las raíces alcanzaron una longitud promedio de 5 cm. No se observó la formación de tubérculos en cadena, como en el caso anterior.

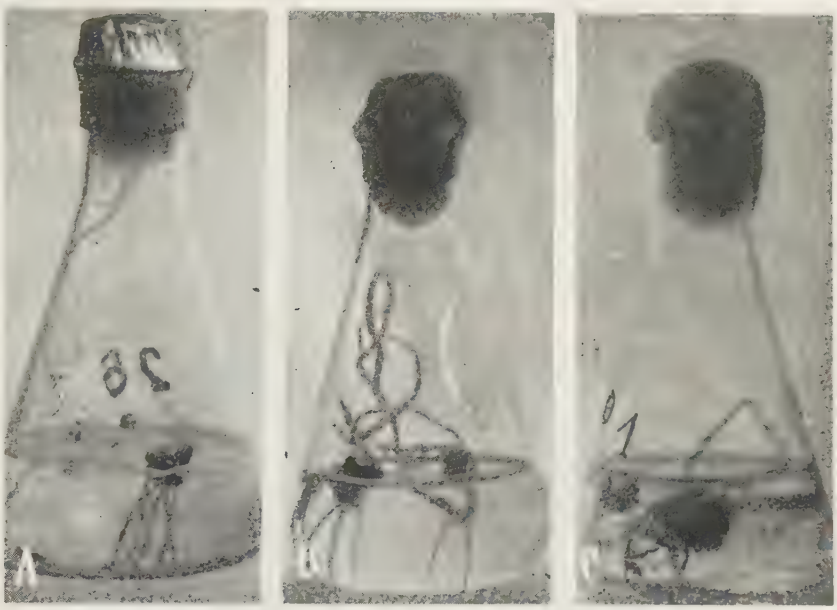


Fig. 6. — Formación de tubérculos sobre brotes sembrados provenientes de papas no incubadas, crecidos en oscuridad. A y B, tubérculos aéreos. C, tubérculos sumergidos. Forman numerosas raíces. Los brotes sembrados originan tallos de alrededor de 20 cm. B y C, forman abundantes proliferaciones en las partes sumergidas.

Fig. 7. — Formación de tubérculos sobre brotes provenientes de tubérculos formados sin follaje e incubados. Los tallos que crecen de los brotes sembrados son los que alcanzan longitudes menores en las series estudiadas en este ensayo. No forman raíces.

3. *Brotes de tubérculos formados sin follaje e incubados.* — La brotación de las yemas se produjo como en los casos anteriores. La mayoría de los cultivos no formaron raíces.

Los tallos crecieron en forma lenta y alcanzaron una longitud promedio de 2 cm, la más pequeña observada en este trabajo. Los tubérculos se forman exclusivamente en los tallos aéreos, después de los 80 días (fig. 7).

En un cultivo se sembró un tuberculito formado en uno de los brotes, el cual brotó después de 25 días formando un nuevo tubérculo después de 4 meses de la siembra (fig. 8).

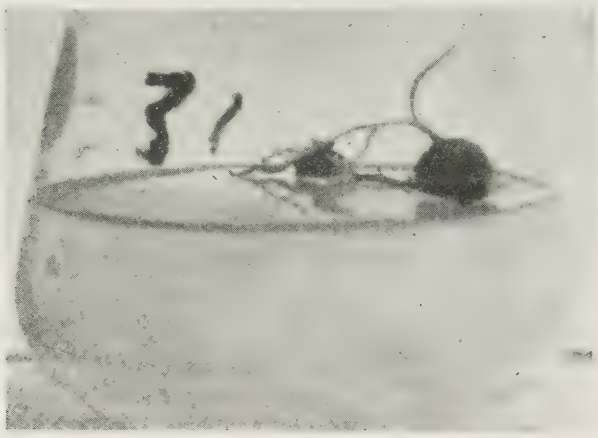


Fig. 8. — Igual que figura 5. Tubérculo formado directamente por otro proveniente de papa incubada y sin follaje. A su vez produce « in vitro » un nuevo tuberculito

4. *Cultivos con brotes de Ullucus.* — En nuestros ensayos la tuberización ocurrió en una forma similar a la de los brotes de papa.

El crecimiento se inició después de 20 días de la siembra. Los brotes alcanzaron mayor longitud que en la papa. Algunos cultivos formaron raíces más numerosas y largas ; en cambio, en otros, los brotes crecieron sin formar raíces.

La tuberización se produjo después de 3 a 4 meses de la siembra.

Los tubérculos se formaron indistintamente en los brotes aéreos y sumergidos (fig. 9).

DISCUSIÓN

Con respecto a la tuberización, en nuestros ensayos se obtuvo la formación de tubérculos *in vitro* a partir de brotes, igual que en los trabajos de otros investigadores.

Según Mes y Menge (1954), el factor que influiría en la formación de raíces, sería la humedad. Nosotros nos inclinamos a pensar que un factor muy importante, que debe tenerse en cuenta en estos trabajos, ya se trate de la producción de raíces, de tallos o de tubérculos,

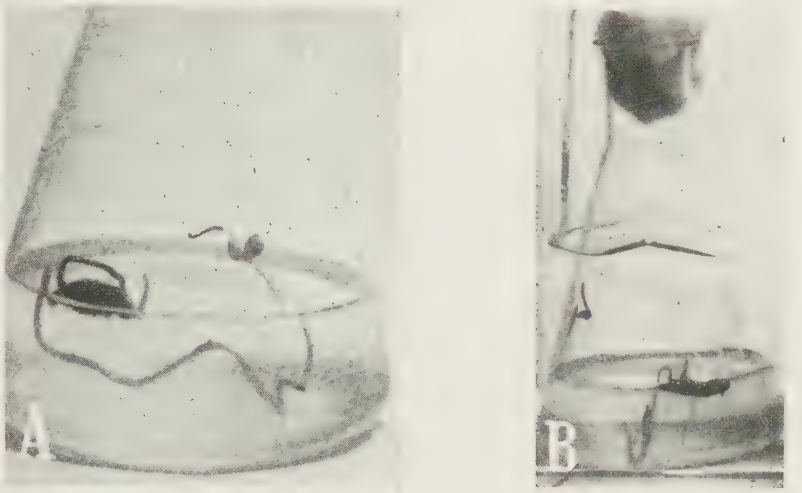


Fig. 9. — Tubérculos formados sobre brotes de *Ullucus* cultivados « in vitro », en oscuridad A, tubérculos axilares aéreos. B, tuberización en el ápice de un tallo sumergido

es la edad o evolución del brote unido al tubérculo madre, como lo demostraron Madec y Perennec (1955), que sembraron papas en distintos estados de incubación y encontraron diferencias profundas en el comportamiento ulterior de las plantas. En el crecimiento de brotes *in vitro* ocurriría un hecho semejante, puesto que debería tenerse en cuenta si el brote que se va a cultivar es extraído cuando comienza a brotar el tubérculo madre o cuando éste se acerca al estado de incubación.

Los cultivos sembrados con brotes de tubérculos incubados (figs. 1, 2 y 3), se desarrollan escasamente comparándolos con aquellos extraídos de papa no incubada (fig. 6).

Estos hechos nos inducen a pensar que nos encontramos en pre-

sencia de un fenómeno de correlación, es decir, que cuando los brotes se encuentran en condiciones para la formación de tubérculos, disminuye su capacidad de crecimiento y de formación de raíces.

La formación de los tubérculos tuvo lugar después de 60 días de la siembra, coincidiendo aproximadamente con los resultados obtenidos por Chapman (1955), no así con los de Barker (1953). Además, se produjo tanto en los brotes extraídos de tubérculos originados de plantas normales, con follaje, cuanto en los extraídos de tubérculos formados sin follaje y en la oscuridad, infiriéndose que el follaje no es necesario para el proceso que estamos estudiando.

En nuestros ensayos, la tuberización del *Ullucus* acontece en condiciones análogas a las de los brotes de papa.

SUMARIO Y CONCLUSIONES

En el presente trabajo se estudia el crecimiento y la formación de tubérculos en brotes de papa y *Ullucus* cultivados *in vitro* en medio de White en 0,75 % de agar, más 2,5 mg/l de pantotenato de calcio.

El material fué sembrado asépticamente por medio de hipoclorito de calcio. Para la siembra se utilizaron Erlenmeyer y frascos de 200 cc.

El material sembrado consistía en:

1° Brotes de papa formados en oscuridad y tuberculitos originados sobre estos brotes.

2° Brotes no incubados formados en oscuridad.

3° Brotes formados en oscuridad, provenientes de tubérculos formados sin follaje, y algunos tuberculitos que se habían formado sobre éstos.

4° Brotes de *Ullucus* formados en oscuridad.

Para la siembra se utilizaron nudos y pequeños tuberculitos. Cada frasco de cultivo contenía 100 cc del medio de White, colocándolos después de la siembra en oscuridad y a 20 grados de temperatura.

Se formaron tubérculos en los cultivos sembrados con material proveniente de las 4 series experimentadas.

El crecimiento de los tallos de los brotes de papa no incubada fué mayor (promedio 20 cm) que el de los tallos de los brotes de papa incubada (promedio 3 cm).

Los cultivos sembrados de papa no incubada formaron numerosas raíces. La mayor parte de los cultivos de papa incubada no formó raíces.

Tubérculos en cadena o secundarios se formaron en los cultivos de brotes de papa incubada.

Se explica la diferencia de comportamiento de los brotes según el estado de desarrollo en que se encuentren.

En los brotes y tubérculos sumergidos se desarrollan proliferaciones de tejidos no diferenciados.

Tuberculitos sembrados brotan, forman tallos y nuevos tubérculos.

Se obtuvieron *in vitro* tubérculos después de tres generaciones sin follaje. Se infiere que la parte aérea no es necesaria para la tuberización.

En los brotes de *Ullucus* se desarrollan tubérculos en condiciones semejantes a las de brotes de papa.

Summary and conclusions [1]. — In the present paper a study of the formation and growth of tubers in potato sprouts and *Ullucus* tubers « in vitro » cultures was made. White's medium was utilized to this purpose. Agar (0,75 per cent) and calcium pantotenate (2,5 mg/l) were added.

The material was rendered aseptic by means of calcium hypochlorite and then was placed on the medium. Erlenmeyer flasks and bottles (200 ml) were used as containers for the cultures.

The following materials were sown :

1° Potato sprouts grown in the darkness and little tubers originating from these sprouts.

2° Sprouts without incubation grown in the darkness.

3° Sprouts grown in the darkness, proceeding from tubers developped without foliage, and in part from little tubers grown on those sprouts.

4° *Ullucus* sprouts grown in the darkness.

For planting sprout nodes and little tubers were used. Each culture bottle contained 100 ml of White's medium, and after sowing was placed in the darkness at a temperature of 20 degrees C.

Tubers grew in the cultures sown with material from the four abovementioned series.

The rate of growth of the stems developped in the sprouts from the potatoes without incubation was greater (20 cm mean average) than the stems from the sprouts developped from potatoes with incubation (3 cm mean average).

The cultures sown with potatoes without incubation grew numerous roots.

The majority of the cultures from potatoes with incubation did not form roots.

[1] Vertido al inglés por el profesor Ricardo D. Rodríguez.

Secondary or chain tubers were formed upon the sprout cultures from the incubated potatoes.

The different behaviour of the sprouts is explained with reference to the conditions of its development.

Immersed sprouts and tubers developped proliferations of undifferentiated tissues.

The little tubers sown germinated, and grew stems and new tubers.

It was possible to get tubers « in vitro » after three generations without foliage. It is inferred that aerial components are not necessary for tuberization.

Ullucus sprouts developped tubers in a manner similar to that of the potato sprouts.

BIBLIOGRAFIA

1. Barker, W. G. (1953). *A method for the «in vitro» culturing of potato tubers.— Science,* **118** : 384-385.
2. Chapman, H. W. (1955). *Potato tissue cultures. — Amer. Potato Jour.,* **32** : 207-210.
3. Madec, P. et Perennec (1955). *Les possibilités d'evolution des germes de la pomme de terre et leurs conséquences. — Ann. Amél. Plantes,* **4** : 555-574.
4. Magrou, J. (1938). *Sur la tuberization de la pomme de terre. — Comp. Rend. Soc. Biol.,* **127** : 793-796.
5. Mes, M. G. and Menge, I. (1954). *Potato shoot and tuber cultures «in vitro».— Phys. Plantarum,* **7** : 637-650.
6. White, P. R. (1943). *A handbook of plant tissue culture.* The Ronald Press Co. 277 págs.

NOTAS VARIAS

CARACTERES FISICOS DE ALGUNAS GLANDULAS DE BOVINOS

En los mataderos y frigoríficos se apartan de las reses sacrificadas, los llamados subproductos, entre los cuales hay que destacar, como los más valiosos, algunas glándulas que, con fines opoterápicos o para la extracción de hormonas, se destinan para su elaboración, a los laboratorios biológicos.

La gran demanda hace de estos productos un renglón industrial importante.

Las informaciones de anatomía aplicada que damos a continuación servirán de guía para los cálculos de rendimiento del material glandular en la preparación de polvos, extractos, etc., y serán de valor para estimar la cantidad necesaria del producto para mantener en actividad útil, un establecimiento elaborador. Las cifras y promedios se han obtenido sobre diez glándulas, recién extraídas, para cada edad y sexo de bovinos. También se ha estimado el peso de cada glándula en relación con 100 kilogramos de peso vivo de los animales. — *E. D. Cortelezzi* [1].

PÁNCREAS

	Ternera	Ternero	Vaquillona	Novillito	Vaca	Novillo	Toro
Peso de la glándula en gramos..... Máximo.....	105	130	240	190	202	280	372
Mínimo.....	55	60	85	85	130	160	175
Término medio	80	85	160	150	160	200	240
Gramos de glándula por 100 kilos de animal vivo.....	48,40	48,56	58,18	50,85	47,76	44,44	43,63

[1] Profesor titular de Anatomía y Fisiología (de los animales).

TIROIDES

		Ternera	Ternero	Vaquillona	Novillito	Vaca	Novillo	Toro
Peso de la glándula en gramos	Máximo	12,4	8	19,6	19,6	19	22	31,6
	Mínimo	5,6	3	7	9,8	10,8	12,4	11
	Término medio	7,4	5,20	10,9	14,2	13,9	15,5	17,1
Gramos de glándula por 100 kilos de animal vivo		4,48	2,97	3,96	4,81	4,13	3,44	3,11

PARATIROIDES

		Ternera	Ternero	Vaquillona	Novillito	Vaca	Novillo	Toro
Peso en gramos	Máximo	0,15	0,10	0,30	0,15	0,30	0,30	0,35
	Mínimo	0,05	0,05	0,15	0,07	0,10	0,18	0,12
	Término medio	0,10	0,08	0,16	0,10	0,20	0,22	0,19
Gramos por 100 kilos vivo		0,12	0,09	0,12	0,07	0,12	0,10	0,07
Dimensiones en milímetros	Largo	9	8	11	9	10	12	10
	Ancho	5	5	6	5	6	7	7
Término medio	Espesor	5	3	4	3	4	5	4

SUPRARRENALES

		Ternera	Ternero	Vaquillona	Novillito	Vaca	Novillo	Toro
Peso en gramos	Máximo	5,20	6,50	10,50	9,80	15	14,50	20,8
	Mínimo	3	3,50	3,50	3,50	7,50	9,50	10,2
	Término medio	3,88	4,88	6,20	6,37	10,47	11,85	14,
Gramos por 100 kilos vivo		4,70	5,56	4,50	4,32	6,24	5,18	5,09
Dimensiones en milímetros	Largo	35	38	40	40	45	48	51
	Ancho	21	25	29	29	37	35	36
Término medio	Espesor	7	9	8	8	11	11	14

HIPÓFISIS

		Ternera	Ternero	Vaquillona	Novillito	Vaca	Novillo	Toro
Peso en gramos	Máximo	1,80	1,40	2,10	2,20	2,30	3,	4,30
	Mínimo	1,	1,	1,30	1,40	1,40	1,80	2,40
	Término medio	1,37	1,19	1,67	1,84	1,72	2,25	3,32
Término medio	Lóbulo anterior	1,05	0,93	1,35	1,44	1,40	1,70	2,70
		78 %	82 %	82 %	80 %	83 %	78 %	83 %
	Lóbulo posterior	0,29	0,21	0,29	0,35	0,29	0,50	0,55
		22 %	18 %	18 %	20 %	17 %	22 %	17 %
Gramos por 100 kilos vivo		0,83	0,68	0,60	0,62	0,51	0,50	0,60
Dimensiones en milímetros. Término medio	Largo	17	17	19	19	19	19	23
	Ancho	12	11	13	13	13	14	17
	Espesor	10	9	10	10	10	10	13

EPÍFISIS

		Ternera	Ternero	Vaquillona	Novillito	Vaca	Novillo	Toro
Peso en gramos	Máximo	0,15	0,15	0,20	0,15	0,20	0,16	0,45
	Mínimo	0,07	0,07	0,10	0,07	0,10	0,08	0,15
	Término medio	0,11	0,12	0,14	0,12	0,14	0,12	0,23
Gramos por 100 kilos vivo		0,07	0,07	0,05	0,04	0,04	0,03	0,04
Dimensiones en milímetros. Término medio	Largo	12	12	15	11	14	13	15
	Ancho	4	5	5	5	5	4	5
	Espesor	3	3	3	3	3	3	4

TESTÍCULOS

		Ternero	Toro
Peso en gramos	Máximo	84	295
	Mínimo	36	195
	Término medio	60	235
Dimensiones en milímetros	Largo	75	110
	Diámetro	39	59
Gramos por 100 kilos vivo		68,56	85,45

OVARIOS

		Ternera	Vaquillona	Vaca
Peso en gramos....	Máximo.....	2,30	8,	10,80
	Mínimo	1,40	1,80	1,20
	Término medio.	1,75	3,78	4,75
Dimensiones en milímetros.....	Largo.....	21	26	26
	Ancho	13	18	17
	Espesor.....	9	13	15
Gramos por 100 kilos vivo.....		2,12	2,75	2,83

CRONICA

PREMIO «AFAR» PARA PERIODISTAS AGRARIOS

La Asociación Femenina de Acción Rural, cree que el bienestar de la familia rural, la conservación de la tierra, la reforestación, el restablecimiento de las comunicaciones y la investigación de todas las posibilidades del país, pueden ser eficazmente animadas por un periodismo orientado a ese fin, por ello ha resuelto instituir el Premio AFAR para el mejor artículo editorial publicado sobre los problemas del agro argentino y dado a conocer entre el 16 de Septiembre de 1955 y el 16 de Septiembre de 1956. Su propósito es el de exaltar el interés por los temas rurales y de distinguir y honrar a los escritores que ponen su talento y labor al servicio del campo.

BASES

1° La Asociación Femenina de Acción Rural (AFAR) instituye un premio dedicado al mejor artículo editorial publicado desde el 16 de Septiembre de 1955 hasta el 16 de Septiembre del corriente año, cuyo tema verse sobre un problema de interés agrario.

2° Las publicaciones y autores interesados en participar en este certamen, deben enviar el o los recortes de los trabajos publicados a la sede del Círculo Argentino de Periodistas Agrarios, Florida 460 (Sociedad Rural Argentina).

3° Los trabajos enviados a concurso podrán ser utilizados por AFAR para su difusión con el sólo compromiso de mencionar su fuente de origen.

4° El Jurado compuesto por representantes del Centro Argentino de Ingenieros Agrónomos (CADIA), Círculo Argentino de Perio-

distas Agrarios y Asociación Femenina de Acción Rural (AFAR) se expedirá antes del 12 de Octubre del año en curso.

5° El premio consistirá en una medalla de oro para el autor del artículo que resulte premiado y un diploma de honor para la empresa periodística que haya publicado el trabajo. Ambos serán entregados en acto público.

6° En caso de resultar premiado un periodista del interior, la comisión organizadora facilitará su traslado a la Capital Federal con el fin de que reciba personalmente la distinción.

7° Los envíos deberán ser dirigidos a PREMIO «AFAR», Círculo Argentino de Periodistas Agrarios, Florida 460, Buenos Aires.

CIRCULO ARGENTINO DE PERIODISTAS AGRARIOS

Como estaba anunciado, realizóse el 10 de Abril del corriente año en uno de los salones de la Sociedad Rural Argentina, Florida 460, Capital Federal, la Asamblea constitutiva del CIRCULO ARGENTINO DE PERIODISTAS AGRARIOS, con la asistencia de numerosos y calificados periodistas y técnicos en extensión agrícola de Buenos Aires y la adhesión de residentes en el interior del país.

Luego de rendir homenaje al fundador de la Sociedad Rural Argentina don Eduardo Olivera y a su primer presidente don José A. Martínez de Hoz, con motivo de cumplir la mencionada institución su nonagésimo aniversario en Julio próximo, se abrió un extenso debate tras el cual la Asamblea resolvió aprobar en general los estatutos sociales de la nueva entidad, pasando a cuarto intermedio para su consideración en particular hasta una fecha a fijarse y que no podrá ir más allá de los 90 días próximos.

Designada por unanimidad una Junta Escrutadora que se hizo cargo de la dirección y fiscalización de los comicios, y que integraron los señores Luis Zanoletti, Eduardo Pettoruti y Dr. César A. Labarthe, se cumplió el acto eleccionario resultando electa la siguiente Comisión Directiva que regirá los destinos del Círculo por el período 1956/58:

Presidente: Sr. Evaristo J. González Silva
Vicepresidente: Dr. José Liebermann
Secretario General: Sr. José A. Vilá Pla
Secretario de Actas: Ing. Agrón. Leopoldo F. Brugnoni
Tesorero: Sr. Carlos A. Lozano

Protesorero : Sta. Rebeca Luna
Vocal 1° : Dra. Nidia C. Encalada de Podestá
» *2° :* Sr. Argentino D. B. Roget
» *3° :* Sr. Hans Gravenhorst
» *4° :* Sr. Mario Martínez de Arroyo
» *Suplente 1° :* Sta. Anyta Olivera
» » *2° :* Sr. Angel Alberto Montanari
» » *3° :* Sra. Elsie K. de Rivero Haedo
» » *4° :* Sr. Juan M. Roig

Tribunal de Honor : Sr. Luis Pozzo Ardizzi, Dr. Pedro Ricardo Podestá y Dr. César A. Labarthe

Junta de Fiscalización : Ing. Agrón. Roberto G. Mallo, Sr. César A. Lozano e Ing. Agrón. Isaac Benchetrit

La secretaría atiende en el local social de la Sociedad Rural Argentina, calle Florida N° 460, Buenos Aires.

TERCERAS JORNADAS ARGENTINAS DE BOTANICA

La Sociedad Argentina de Botánica, que se dedica al estudio y a la protección de la flora y vegetación argentinas, celebrará este año una reunión científica de una semana de duración titulada « Terceras Jornadas Argentinas de Botánica ».

Estas jornadas tendrán lugar en el Jardín Botánico Municipal de Buenos Aires del 17 al 22 de Septiembre próximo e incluirán conferencias, disertaciones, comunicaciones científicas de los asociados, proyección de películas documentales, visitas y una excursión final.

La Sociedad desea con esta reunión anual, dar impulso a la investigación botánica pura y aplicada en el país, ofrecer una tribuna libre a sus asociados, llevar el interés y los conocimientos de la botánica a amplios círculos de la población y fomentar el intercambio de ideas en vista de la importancia de esta ciencia en el desarrollo económico y cultural del país.

Las distintas secciones que han sido organizadas son las siguientes:

Sistemática, Taxonomía y Fitogeografía de Fanerógamas
Sistemática, Taxonomía y Fitogeografía de Criptógamas
Citología, Genética y Evolución
Fisiología Vegetal

Ecología Vegetal
Aplicaciones de la Botánica
Enseñanza de la Botánica
Varios y ponencias

Respondiendo al llamado de colaboración la C. organizadora de las Jornadas está recibiendo numerosas comunicaciones para ser presentadas.

Pronunciarán conferencias o disertaciones los Ings. Agróns. Lorenzo R. Parodi, Armando T. Hunziker, Enrique M. Sívori, Alfredo Offermann, Milan J. Dimitri, Benno Schnack, Alberto Soriano, Ricardo M. Tizio, el Dr. Sebastián Guarrera, y la profesora María Luisa Giardelli de Bracco.

Las necesidades y aspiraciones de los estudiosos de las plantas sin distinción de categorías podrán concretarse en forma de ponencias en la sección de clausura el día viernes 21 en el Instituto de Botánica Darwinion de San Isidro.

La Sociedad Argentina de Botánica fué fundada en 1945 y agrupa a más de 300 profesionales, profesores, estudiantes y amateurs, y cuenta con relaciones y asociados extranjeros. Publica un « Boletín » con trabajos de información científica sobre Botánica argentina y sudamericana, cuyo director es el Dr. Angel L. Cabrera. A este esfuerzo suma ahora la realización de las Terceras Jornadas, como aporte privado de la recuperación científica nacional.

La C. organizadora funciona en el Instituto de Botánica Darwinion de San Isidro, Lavardén y Del Campo (T.E. 743-4800), bajo la presidencia del Ing. Agrón. Arturo Burkart, y actuando como secretaria la Prof. Nélida M. Bacigalupo.

CONFERENCIA SOBRE «TRANSPORTE Y ABSORCION DE SUBSTANCIAS NUTRITIVAS A TRAVES DE LA HOJA»

El día 26 de Junio del corriente año, el Dr. John A. Hall, dictó una conferencia sobre tópicos de su especialidad, en el anfiteatro de esta casa de estudios. El Dr. Hall es profesor de la Universidad de Carolina del Norte, Estados Unidos de Norte América. Reside actualmente en Lima, (Perú), donde está destacado por un año, en carácter de miembro de la Misión Agrícola denominada « Atomos para la Paz ». Trabaja particularmente en estudios sobre suelo y fertilizantes en relación con isótopos radioactivos.

El tema desarrollado fué « Transporte y Absorción de Substancias Nutritivas a Través de la Hoja ». Comenzó describiendo las características generales de los isótopos, en particular aquellas que los hacen sumamente útiles en los estudios sobre problemas de nutrición. Pasó luego a detallar los métodos de trabajo, refiriéndose a su aplicación y localización dentro de la planta luego de absorbidos y asimilados, describiendo especialmente el caso del fósforo. Dió término a su conferencia mencionando algunos de los resultados más concretos, como la determinación de la movilidad del fósforo y potasio y la fijeza del calcio. Desde el punto de vista de las derivaciones económicas de estos estudios, se refirió a la aplicación de nutrientes minerales por medio de pulverizaciones sobre las hojas, parte de la planta que ha demostrado absorver una proporción superior a la absorción radicular de los abonos aplicados al suelo. — *E. M. Sívori.*

RESUMENES BIBLIOGRAFICOS

NUEVO TRATADO DE QUIMICA AGRICOLA

Frear, Donald E. H. (Director). *Tratado de Química Agrícola Salvat.* 1956. Tomo I. *Principios de Química Agrícola*, 938 páginas, 72 figs. y Tomo II. *Aplicaciones prácticas de la Química Agrícola*, 693 páginas, 45 figs. y CXXII tablas.

La editorial Salvat presenta en su Colección Agrícola, la traducción de Agricultural Chemistry, editada en inglés en 1951 bajo la dirección del conocido especialista en química de los pesticidas, D. Frear.

Como lo destaca en el prólogo el Director de la obra, lo indujo a publicarla, la falta de un libro de consulta dentro del campo de la química agrícola.

Para llevar a cabo esta tarea, creyó oportuno encargar a diversos especialistas los capítulos que abarcan la ciencia que nos ocupa. Estos están redactados en forma ordenada y sistemática.

Los colaboradores son conocidos científicos norteamericanos que desarrollaron su actividad en Universidades y Compañías de productos químicos aplicados a la agricultura.

El primer tomo está dividido en 5 partes: La primera se ocupa de « Materiales y procesos fundamentales comunes a vegetales y animales ». Esta primera parte trata de los temas siguientes : Química de los hidratos de carbono, por M. L. Wolfrom ; Química de los lípidos, por J. B. Brown ; Química de los aminoácidos y proteínas, por Carl M. Stevens.

La segunda parte se ocupa de los procesos químicos de importancia fundamental en la Agricultura, y comprende los temas siguientes : Química de las enzimas y su acción, por G. Fred Somers ; Oxidaciones biológicas, por Van R. Potter ; Fenómenos biofísicos y química celular, por M. W. Lisse.

En la tercera parte se encuentran los capítulos sobre química vegetal, en los que se desarrollan los temas que a continuación se detallan : Metabolismo vegetal, en los que se desarrollan los temas que a continuación se detallan : Metabolismo vegetal, Caracteres generales, por H. W. Popp ; Absorción y

utilización de substancias inorgánicas por los vegetales, por D. R. Hoagland y P. R. Stout; Clorofilas y fotosíntesis, por J. F. Stauffer; Pigmentos vegetales distintos de la clorofila, por F. P. Zscheile; Utilización de los hidratos de carbono por los vegetales, por J. F. Stauffer; Hormonas vegetales y otros factores reguladores, por J. Van Overbeek.

La cuarta parte incluye tópicos de química animal, comenzando por el estudio del metabolismo en general, para luego particularizarse en el metabolismo de las proteínas, hidratos de carbono, lípidos, etc. Pasa después a desarrollar los procesos digestivos, absorción y utilización de los materiales inorgánicos y vitaminas. Como en las partes anteriormente comentadas, cada tema es tratado por un autor especializado.

En la quinta parte se informa sobre la química del suelo, química coloidal y materia orgánica.

El segundo tomo lleva como subtítulo «Aplicaciones prácticas de la química agrícola». Los temas tratados están comprendidos en cinco partes que se detallan a continuación:

Química en los principales productos agrícolas; Fertilizantes y enmiendas del suelo; Nutrición de los animales de granja; Antiparasitarios; y Química agrícola comercial.

La parte que comprende los capítulos englobados en Antiparasitarios son expuestos en su totalidad por el director de la obra.

En la quinta parte se trata de la Química agrícola comercial, se abarcan los problemas de química legal relativa a los inventos y patentes de los productos químicos de aplicación en la agricultura.

Cada tomo incluye un índice por materia y uno alfabético, y en cada capítulo figura una lista bibliográfica del tema tratado.

La obra nos llega en una buena traducción efectuada por el Prof. Adolfo Rancaño de la Universidad de Granada.

Se observa con satisfacción que la editorial da a conocer esta vez el nombre del traductor, que fué omitido en el caso de la Botánica Agrícola de Nelson. En síntesis, el libro que estamos comentando será muy útil como obra de consulta para estudiantes, y para los profesionales que quieran profundizar sus conocimientos sobre el tema. — *Francisco K. Claver.*

ENSAYO DE ACLIMATACION DEL RAMIO EN POLONIA

Karpowiczowa, L., *Rami. Boehmeria nivea (L.) Hook. et Arn. Próby aklimatyzacji.* Hortus Botanicus Universitatis Varsaviensis. Panstwowe Wydawnictwo Naukowe. Warszawa, 1954. (En polaco).

La autora de este folleto de 42 páginas, ilustrado con 13 figuras, que publica la Editorial Científica Nacional de Varsovia, presenta una descripción botánico-sistemática del ramio; pasa revista a su historia; se refiere

a la influencia del clima, del suelo y de los métodos de cultivo sobre el rendimiento; indica la manera de propagarlo; cita opiniones de autores rusos y los experimentos hechos en la U. R. S. S. tendientes al mejoramiento de esta planta, así como los proyectos para futuros trabajos fitotécnicos.

Luego describe los trabajos realizados en el Jardín Botánico de la Universidad de Varsovia (21°1'49" Long. E.-52°13'5" Lat. N.) con semillas francesas y holandesas: siembra, trasplante, comportamiento de las plantas de 1 año o de mayor edad en el suelo, injertos sobre *Boehmeria cylindrica* (perenne) y análisis tecnológico de la fibra; compara estos últimos datos con los recopilados y publicados por Luniak en *Ramie*, 1949, Zürich.

Finalmente se refiere a las condiciones más convenientes para la siembra y el trasplante, a las exigencias de las plantas jóvenes y a la protección que debe darse a plantas de distintas edades durante el invierno en Polonia.

También informa que, según análisis efectuados por el Instituto de Fibras de Lódz, la fibra proveniente del Jardín Botánico de la Universidad de Varsovia es en general de buena calidad resultando a veces de calidad superior. No se han hecho pruebas comerciales, que serían muy convenientes. — *Eva Konopacki*.

EL CULTIVO A GRAN ESCALA DE ALGAS UNICELULARES COMO FUENTE DE ALIMENTOS

Burlew, J. S. (Editor), *Algal culture, from laboratory to pilot plant*. Un vol., 8°, IX + 357 pp. litografiadas. Carnegie Institution of Washington, Publicación N° 600, 1953.

1. *El problema*. La posibilidad de la obtención de la llamada « carne sintética o artificial », a partir de organismos microscópicos, conocida desde varias décadas atrás, atrajo la atención sobre una alga verde, de agua dulce, unicelular, la *Chlorella pyrenoidosa* y especies y géneros afines. La escasez de alimentos, o su mala distribución, frente al aumento y necesidades crecientes de la población del mundo, dieron visos espectaculares a estas posibilidades.

Ello estriba en que, calculada dicha población mundial en siete mil millones de habitantes para dentro de un siglo, mediante el cultivo en medios líquidos nutritivos apropiados del alga mencionada, sólo será necesaria la utilización del 19 % de la superficie total de tierras actualmente bajo explotación en el globo, para la producción de los alimentos suficientes. Tal apreciación está dada por el hecho de que 35 kg de algas elaboradas, suministran una buena ración de « carne » para 100 personas adultas.

Cualitativamente, la producción de cien toneladas por año y por hectárea de « cultivo », está compuesta por 50 toneladas de prótidos, 7 toneladas de lípidos y 5 toneladas de glúcidos. Si se recuerda que la legumbre más rica

en prótidos, la soja, sólo rinde 1,5 tonelada por hectárea y por año de tal principio inmediato, y que la carne vacuna se produce óptimamente a razón de 625 kg por hectárea, se tendrá una idea del fabuloso rendimiento proteico del alga unicelular.

Este rendimiento es factible gracias a la velocidad de multiplicación de la célula, que se cumple en el medio de cultivo dos veces por día, y en la naturaleza hasta dos veces por hora. Ello trae aparejado el principal inconveniente, que incide sobre el coste de producción, duplicándolo : La necesidad de equipos de enfriamiento, para neutralizar el calor de desprendimiento de los caldos de cultivo. Sin embargo, mediante la aplicación de la moderna genética de microrganismos, los investigadores de Texas seleccionaron una *Chlorella* que se desarrolla en caldos de hasta 39°. El coste, de 50 centavos de dólar por kilogramo, es bajo en relación al de la carne vacuna y alto respecto del de las legumbres, producidas ambas en Estados Unidos.

2. *La obra y sus autores.* El volumen que nos ocupa está estructurado sobre la base de cuatro grandes partes : *Condiciones para el crecimiento del alga, Crecimiento del alga en grandes cultivos, Experiencias en plantas piloto,* y *Usos posibles de las algas microscópicas ;* precedidos por dos capítulos de introducción y sumario, y cerrados por una impresionante bibliografía de casi trescientos títulos, además del índice temático.

Unos cuarenta autores han tomado parte en este verdadero simposio profusamente ilustrado, algunos de ellos japoneses, otros alemanes, hasta israelíes (en cuyo país el problema reviste capital importancia, como en todos los estados superpoblados), pero la mayoría son norteamericanos.

Para nuestro país, eminentemente agrícola-ganadero, con inmensas extensiones de prados naturales, con posibilidades de mejorarlos con pasturas artificiales, donde la carne se produce al aire libre, sin necesidad de estabulación, al coste más bajo del mundo ; donde existen tierras y climas óptimos para la producción de todas las legumbres, inclusive la soja ; el problema no reviste la urgencia de los asiáticos y tropicales, pero conviene tenerlo en cuenta para situaciones especiales. Su valor teórico en el conocimiento de la fisiología del crecimiento celular es, por lo pronto, innegable.

Como dato curioso, digamos que la presencia de algas del género *Chlorella* fué señalada en las « nieves verdes », es decir, en el crioplancton de nuestra Antártida [1].

Además, si la memoria no nos es infiel, el entonces profesor de Microbiología agrícola en las Universidades de Buenos Aires y La Plata, ingeniero Santos Soriano, presentó, hace unos tres lustros, una comunicación en sesión

[1] Molfino, R. H. y R. Spegazzini, *Informe acerca de las actividades cumplidas durante el desempeño de la Comisión Científica Antártica 1952-1953.* 43 ff. mecanografiados, 1953. Inédito en Archivo del Instituto Antártico Argentino, Buenos Aires.

de la Sociedad Argentina de Agronomía sobre el tema de la « carne sintética ». También digamos, para finalizar este comentario, que el libro que lo provoca conmovió el ambiente periodístico internacional, como lo prueba, entre nosotros, la transcripción del artículo de divulgación de Bill Davidson, *El pan nuestro saldrá del mar* (sic !), en *Rev. Soc. Rur. Rosario,* 35 (403-404) : 103-107; 1955 y el despacho desde París de la Agencia France-Presse, aparecido en la página 2 de la edición del 17 de enero de 1956 del vespertino metropolitano *La Razón. — Rubén H. Molfino.*

NUEVO TEXTO DE OLIVICULTURA Y ELAYOTECNIA

Mársico, Dante Floreal, *Olivicultura y elayotecnia.* Colección Agrícola Salvat, 1 vol., 582 págs., 273 figs. Salvat Editores, S. A., Barcelona, 1955.

La industria olivícola que había tenido, entre nosotros, un carácter prácticamente familiar, recibe en el último cuarto de siglo y, más especialmente, como consecuencia de la revolución española, la guerra ítalo-abisínica y luego de la Segunda Guerra Mundial, un franco impulso que la lleva al terreno comercial.

El clima que crearon estas situaciones bélicas y la política de estímulo determinada por la Ley 11.643, de Fomento del Olivo y, posteriormente, por la 12.916, hizo que el área de cultivo creciera vertiginosamente ya no sólo dentro del área clásica, La Rioja, Catamarca, Cuyo, sino extendida en casi toda la región agrícola del país, con suerte muy diversa.

La falta de una tradición olivícola en el país, la ausencia de conocimientos, por parte de los presuntos olivareros y de los técnicos que debían orientar los cultivos sobre exigencias ecológicas, culturales, de las numerosas variedades, tipos de olivos introducidos en ese lapso, obliga a recurrir, para orientarse, a tratados, monografías que daban, cuando no conocimientos muy circunscriptos a prácticas locales, faltas de fundamentos científicos, consideraban sólo un aspecto de los cultivos que se trataba de resolver.

La aparición del libro del epígrafe, debe ser saludada con alborozo por los técnicos que desean especializarse y por todos los olivicultores en actividad o en potencia ; el autor, que además de una vocación definida, manifiesta desde su iniciación en la profesión agronómica, ha recorrido luego en viajes de estudio las regiones olivareras de la cuenca del Mediterráneo y ha podido investigar los problemas locales, en una prolongada actuación de los servicios técnicos del Ministerio de Agricultura de la Nación se ha encontrado en condiciones inmejorables para redactar este tratado que, en 582 páginas de apretada síntesis, considera todo lo que es necesario conocer de este noble frutal : condiciones de las zonas olivareras del mundo, caracteres botánicos del árbol, de las variedades de importancia económica,

ecología del cultivo, multiplicación, formación del huerto, prácticas culturales, factores adversos, para luego analizar los métodos de industrialización de los frutos, sea para el confitado o extracción de aceite, la instalación de plantas industriales, técnica de laboratorio utilizada en contralor de la industria para finalizar con un apéndice en el que se recogen las cifras estadísticas ; todo en un tomo de elegante presentación y de muy fácil y agradable lectura. — *J. J. Vidal.*

ACLIMATACION DE LA HORTALIZA « MA-TAI » (« HELEOCHARIS DULCIS ») EN ESTADOS UNIDOS

Hodge, W. H. and D. A. Bisset, *The chinese waterchestnut.* U. S. Department of Agriculture, Circular N° 956, 1955.

Los autores se refieren en esta publicación a *Heleocharis dulcis* (Burm. f.) Trin., conocida en China con el nombre vulgar de « ma-tai », en Japón « kuro-kuwai » y en Filipinas « apulio », de la familia de las Ciperáceas.

Conocida de antiguo en el S. E. de Asia y muy apreciada por los nativos de esa región como alimento delicado, era importada por Estados Unidos hasta el año 1952 en cantidades próximas a 1.500.000 kg de bulbos por año. Pero, a partir de esa fecha y debido al embargo de las importaciones procedentes de China, se produjo una gran escasez y paralelamente un gran interés por establecer este nuevo cultivo en Estados Unidos.

Cultivada y ensayada desde 1934 en el « U. S. Barbour Lathrop Plant Introduction Garden », Savannah, Ga., su cultivo se recomienda desde Norfolk, Va. hasta Florida en Estados Unidos.

Esta especie, muy sensible a las heladas, se cultiva en forma parecida al arroz. Sus bulbos, del tipo sólido, se plantan en el terreno previamente preparado para poderlo cubrir de inmediato y por un día con 10 cm de agua.

Cuando las plantas tienen 20-25 cm de altura se cubre el terreno nuevamente con una capa de agua permanente la que llegará a 10-12 cm al finalizar el cultivo.

Producidas las primeras heladas se extraen recién los bulbos, se lavan, se tamizan con malla de 2 cm y se utilizan los de mayor tamaño para el consumo y el resto para nuevas siembras u otros usos, encurtidos, etc.

Debido al gran rendimiento que se obtiene las tareas de plantación y cosecha no encarecen tanto el costo. Así, por ejemplo, en China se obtienen de 9.000 a 18.000 kg de bulbos por ha, mientras que en Estados Unidos, mediante el uso de abonos, se obtienen 28.000 kg/ha.

Estos bulbos se envían al consumo de inmediato o bien se guardan en cámaras frigoríficas o se industrializan como las papas, siendo su consumo muy amplio en Estados Unidos.

Los bulbos, sobre un total aproximado de 22 % de materia seca, contienen 19 % de hidratos de carbono, 1,4 % de prótidos y menos de 1 % de fibra.

Una característica notable es que la textura crustácea de los bulbos no se altera con la cocción, lo que agrega una notable cualidad a las comidas de que forman parte.

Creemos interesante agregar que la División de Exploraciones e Introducción de Plantas, dependiente del Ministerio de Agricultura y Ganadería, ha introducido ya a la Argentina, registrada bajo el número DEIP 15.108 (8 de mayo de 1956), una partida de bulbos de esta especie, cedida por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. Este material se halla en cultivo en el « Jardín de Aclimatación Tuyú » (Castelar, Provincia de Buenos Aires). — *J. E. Porta.*

LA BATATA EN HAWAII

Poole, C. F. — *The sweet potato in Hawaii.* Hawaii Agricultural Experiment Station. Circular 45, Honolulu, 1955.

El autor, especialista en plantas hortícolas de la Estación Experimental dependiente de la Universidad de Hawaii, hace en esta publicación interesantes consideraciones acerca de la necesidad de clasificar y someter a tratamiento las raíces de batata antes de ser llevadas al mercado.

Si la batata es tratada antes de embalarla, la piel se hace resistente y permite el manipuleo sin deterioros ni introducción de gérmenes de enfermedad. Las raíces tratadas son sólidas y no tienen raíces terminales, pudiendo estar en almacenamiento por varios meses si es necesario. El tratamiento y la clasificación le permiten llegar temprano al mercado y lo que es aún más importante la buena apariencia continúa porque una vez tratada, la carne ni la piel sufren daños.

Además el tratamiento aumenta el azúcar total y mejora el sabor, hace más resistente la carne y la piel favoreciendo la preservación contra enfermedades y facilita la conservación en cámaras de almacenamiento lo que permite esperar para su comercialización que precios favorables sean ofrecidos en el mercado.

La ausencia de estas prácticas en Hawaii ha hecho que, a pesar del fácil cultivo de la batata ahí, la producción de la isla no puede competir con las variedades importadas de California que han sido tratadas y clasificadas. Ni aún la variedad « Onolena » obtenida en la Estación Experimental de Hawaii, que tuvo mucha aceptación y gran demanda por sus altas aptitudes culinarias, pudo ofrecer seria competencia a las raíces traídas del Continente.

Los agricultores de la isla saben que el cultivo del producto les es tan fácil que no necesitan mejorar sus prácticas culturales para que les permita competencia mercantil pero su deficiencia radica en dos importantes

aspectos : las raíces no son tratadas antes del manipuleo para el mercado y el producto no es clasificado.

El trabajo incluye cuadros y gráficos. En uno de éstos, muy ilustrativo, se muestra la influencia del tratamiento en las variaciones del contenido de almidón y azúcares en batatas crudas y cocidas del tipo seco o húmedo.

Por fin, el autor concluye en que para levantar y comerciar una buena cosecha de batata, de carne seca o húmeda, debe ser clasificada y antes de su acondicionamiento definitivo someterla a un tratamiento por 7-10 días a temperaturas entre 80-85° F, o alrededor de 10-14 días a la temperatura ambiente de todo el año.

La temperatura de almacenamiento debe ser más baja que la de tratamiento, 55-70° F, durante el verano o temperatura ambiente entre noviembre y abril. — *J. C. Agosti.*

INDICE DE LA ENTREGA [1]

Rubén H. Molfino, *Ensayo edafológico sobre la Antártida Argentina* 1

Reynaldo J. Gravelloni, *Crecimiento del «Pino del Caribe» (Pinus elliottii Engelm.) en el Delta del Paraná* 49

José M. Sarraillet y Amelia E. Molinari, *Acción del sulfato de dihidroestreptomicina sobre el crecimiento de la raíz primaria y del coleoptilo del trigo y del talluelo de la soja* 61

Fernando J. Quintana, *Descripción del macho de Pulvinaria flavescens Brèthes (Homoptera Stern.)* 67

Fernando J. Quintana, *Pulvinaria mesembryanthemi (Vallot) (Homoptera Stern.), nueva cochinilla para la fauna argentina y sus zooparásitos* 75

Francisco K. Claver, *Observaciones sobre la tuberización de brotes de papa y Ullucus in vitro* 111

Notas varias :

Caracteres físicos de algunas glándulas de bovinos, por E. D. Cortelezzi... 123

Crónica :

Premio «Afar» para periodistas agrarios..... 127

Círculo Argentino de Periodistas Agrarios..... 128

Terceras Jornadas Argentinas de Botánica..... 129

Conferencia sobre «Transporte y absorción de sustancias nutritivas a través de la hoja»..... 130

Resúmenes bibliográficos..... 133

[1] Tomo XXXII, 3ª época, entrega 1ª (1956).

ESTA ENTREGA, EN EDICIÓN DE 1.500 EJEMPLARES,
TERMINÓSE DE IMPRIMIR EL 3 DE SEPTIEMBRE DE 1956
EN LA IMPRENTA Y CASA EDITORA «CONI»
CALLE PERÚ 684, BUENOS AIRES

¡Quien exige... Esso elige!

Yo exijo

Sembrados libres

de plagas y malezas

El buen control de insectos, ácaros y yuyos perjudiciales, se consigue con aceites emulsivos y herbicidas de probada eficacia.

Por eso elijo

PRODUCTOS AGROPECUARIOS

Esso

Herbicidas y Aceites Emulsivos

Se venden en todo el país en Agencias y Divisiones Esso

ESSO SOCIEDAD ANONIMA PETROLERA ARGENTINA

Al servicio de una mayor y mejor producción.